日機連 17 高度化―9

平成１７年度
我が国建設機械産業の将来展望
調査研究報告書

平成１８年３月

社団法人　日本機械工業連合会

社団法人　日本建設機械工業会

序

我が国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

しかしながら世界的なメガコンペティションの進展に伴い、中国を始めとするアジア近隣諸国の工業化の進展と技術レベルの向上、さらにはロシア、インドなどＢＲＩＣｓ諸国の追い上げがめざましい中で、我が国機械工業は生産拠点の海外移転による空洞化問題が進み、技術・ものづくり立国を標榜する我が国の産業技術力の弱体化など将来に対する懸念が台頭してきております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題も山積しており、この課題の解決に向けて、従来にも増してますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界をあげて取組む必要に迫られております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、我が国が勝ち残ってゆくためにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要があります。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして社団法人日本建設機械工業会に「わが国建設機械産業の将来展望調査」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚です。

平成１８年３月

社団法人　日本機械工業連合会
会　長　　金　井　　務

序 文

本報告書は、日本自転車振興会から「自転車等機械工業振興事業」の補助を受けた社団法人日本機械工業連合会の委託により、社団法人日本建設機械工業会が実施した「我が国建設機械産業の将来展望調査研究」の成果を取り纏めたものである。

当工業会では、去る平成１２年に、２１世紀の建設機械産業の将来展望と指針を策定すべく「わが国建設機械産業の２０００年ビジョン調査研究」を実施・報告し、その成果に対して一定の評価を得た。以来、５年余りが経過したが、この間にも建設機械産業を取り巻く事業環境は大きく変化した。

日本国内においては、公共投資の継続的な減少により、２１世紀に入ってからも市場の縮小が続いた。景気回復を受けた近年の民間設備投資の増加や海外市場への中古建設機械の輸出増に伴う更新需要の増加等により、近年、市場は緩やかな回復に転じたものの、世界における日本市場の相対的位置付けはこの５年間で大きく低下することとなった。成熟市場としての日本では、従来の新規インフラの整備開発から、既存の社会インフラの維持改修へと今後主体が移ることが必至である。一方、海外市場では、近年成長が著しかった中国市場が政府施策の影響により縮小したものの、主要市場の北米や欧州を始め、東南アジアや中近東、アフリカ等も含め、ほぼ全世界的な好況を迎えており、BRICs 等の新興市場の成長も大いに期待される。わが国建設機械産業においても、メーカ各社の機械輸出の増加、海外事業の拡大強化等、海外市場の動向を見る事無しに将来展望を測ることは不可能となっている。

本報告書では、こうした現在そして将来の事業環境の変化が建設機械産業に与える影響を、様々な視点からの調査分析により明らかにするとともに、将来の建設機械産業発展に向けた指針を策定したものである。

最後に、本報告書のとりまとめにご尽力いただいた会員会社各位に心から感謝の意を表する。

平成１８年３月

社団法人　日本建設機械工業会
会　長　　坂 根　正 弘

「平成１７年度我が国建設機械産業の将来展望調査研究」

編集委員　　（順不同・敬称略）

長期ビジョン作成チーム

運営委員会

運営委員長	山中　進	コマツ
運営委員	沼田 直剛	コベルコ建機株式会社
運営委員	久保 賢児	コマツ
運営委員	細谷 輝夫	新キャタピラー三菱株式会社
運営委員	有馬 康二	住友建機販売株式会社
運営委員	早水 紀雄	日立建機株式会社
運営委員	加藤 洋一郎	古河ロックドリル株式会社
運営委員	月原　潔	株式会社明和製作所

各委員会代表者

国際委員会	幹事	田部井 三浩	日立建機株式会社
技術製造委員会	幹事長	清水 一昭	新キャタピラー三菱株式会社
流通サービス委員会			
流通Ｇ		沼田　直剛	コベルコ建機株式会社　＜兼任＞
サービスＧ		崎本　孝幸	コベルコ建機株式会社
経営高度化委員会	委員長	月原　潔	株式会社明和製作所　＜兼任＞

編集協力

経営高度化委員会・幹事会　　技術製造委員会・幹事会

流通サービス委員会・幹事会　　国際委員会・幹事会

事務局

専務理事	瓦田 栄三	技術製造委員会担当	小竹 規夫
常務理事	川嶋 俊夫	流通サービス委員会担当	赤木　優
常務理事	徳永 隆一	統計部会担当	内田 直之
業務部長	木引 満明	運営委員会担当	田上 幸一
国際委員会担当	黒瀬 知彦(*)		

*･･･事務局リーダーを兼務

株式会社三菱総合研究所（ＭＲＩ）

長期ビジョン各委員会下 策定チームメンバー一覧

技術製造委員会

リーダ	清水一昭	新キャタピラー三菱株式会社
メンバー	河内孝栄	石川島建機株式会社
〃	原　幹生	川崎重工業株式会社
〃	森川　勝	コベルコ建機株式会社
〃	出浦淑枝	コマツ
〃	坂野俊朗	コマツ
〃	後藤春樹	酒井重工業株式会社
〃	秋元俊彦	酒井重工業株式会社
〃	澤田育久	新キャタピラー三菱株式会社
〃	柴田正樹	新キャタピラー三菱株式会社
〃	伊川悦男	新キャタピラー三菱株式会社
〃	松澤貢生	新キャタピラー三菱株式会社
〃	石倉武久	住友建機株式会社
〃	多田野有司	株式会社タダノ
〃	真島　優	日立建機株式会社
〃	藤村和男	日立住友重機械建機クレーン株式会社
〃	松下和正	日立住友重機械建機クレーン株式会社
〃	瀬戸口始	ヤンマー建機株式会社

国際委員会

ビジョン策定ワーキンググループ

リーダ	田部井三浩	日立建機株式会社
メンバー	前田英智	石川島建機株式会社
〃	石丸　靖	株式会社加藤製作所
〃	中辻延昌	株式会社クボタ
〃	山下善久	コベルコ建機株式会社
〃	佐原　匡	コマツ
〃	菅原嗣夫	酒井重工業株式会社
〃	山口正紀	新キャタピラー三菱株式会社
〃	熊谷法大	住友建機株式会社
〃	小澤清二	株式会社タダノ
〃	井戸治子	日立建機株式会社
〃	曽我晴弥	古河ロックドリル株式会社
〃	田島將史	三笠産業株式会社

流通サービス委員会

新車グループ

グループリーダ	久保賢児	コマツ　＜兼任＞
メンバー	仙田典久	株式会社加藤製作所
〃	宮崎達也	株式会社加藤製作所
〃	鎌田康生	新キャタピラー三菱株式会社
〃	佐藤　健	コベルコクレーン株式会社
〃	桑原和隆	コマツ

レンタルグループ

グループリーダ	住岡浩二	日立建機株式会社
メンバー	小嶋　哲	株式会社クボタ
〃	崎本孝幸	コベルコ建機株式会社　＜兼任＞
〃	安倍紀明	コマツ
〃	味方高志	新キャタピラー三菱株式会社
〃	藤原央年	新キャタピラー三菱株式会社
〃	後尾　哲	住友建機販売株式会社
〃	米　俊生	住友建機販売株式会社
〃	（松下和則）	住友建機販売株式会社

中古車グループ

グループリーダ	島本伸之	コマツ
	（森　修一）	コベルコ建機株式会社
メンバー	久慈正紀	コベルコ建機株式会社
〃	（須藤則行）	コマツ
〃	平林光明	酒井重工業株式会社
〃	味方高志	新キャタピラー三菱株式会社　＜兼任＞
〃	中田元治	新キャタピラー三菱株式会社
〃	米　俊生	住友建機販売株式会社　＜兼任＞
〃	（松下和則）	住友建機販売株式会社　＜兼任＞
〃	吉田　孝	株式会社タダノ
〃	橋本　健	日立建機株式会社
〃	仲子達弥	ヤンマー建機株式会社

サービスグループ

グループリーダ	崎本孝幸	コベルコ建機株式会社
メンバー	北　秀孝	コマツ
〃	富田祐志	新キャタピラー三菱株式会社
〃	寺本　健	住友建機販売株式会社
〃	岡田　理	日立建機株式会社

運営委員会

労務グループ

グループリーダ	中山潤一	日立建機株式会社
メンバー	小坂克利	石川島建機株式会社
〃	柴田孝之	コベルコ建機株式会社
〃	伊藤祐一	コマツ
〃	相川勝夫	新キャタピラー三菱株式会社
〃	山崎龍一	住友建機株式会社
ワーキングチーム	多田宗寿	コベルコ建機株式会社
〃	若林　亨	コマツ
〃	下坂　信	新キャタピラー三菱株式会社
〃	谷本邦彦	新キャタピラー三菱株式会社
〃	田村嘉浩	住友建機株式会社
〃	則安　宏	日立建機株式会社

法務グループ

グループリーダ	近田英司	コマツ
メンバー	渡邉泰紀	コベルコ建機株式会社
〃	菅原忠則	新キャタピラー三菱株式会社
〃	神尾二朗	日立建機株式会社
ワーキングチーム	吉川武彦	コマツ
〃	小坂敏夫	コベルコ建機株式会社
〃	秋山　健	新キャタピラー三菱株式会社
〃	荒木雄介	日立建機株式会社
〃	坪田英樹	日立建機株式会社

― 目次 ―

全体総括 1

第Ⅰ章： 日本建設機械産業概論 12

1 日本の機械産業における建設機械産業の位置付け 12

2 世界の中の日本建設機械産業(世界市場規模) 15

2.1 地域別市場規模推移 15

2.2 世界の建設機械市場の規模(2004 年) 16

2.3 日本メーカの主要製品世界シェア（推定） 18

3 日本建設機械産業の現状 19

3.1 国内市場の縮減(推移)と保有形態の変化 19

3.2 海外展開の歴史 20

3.3 日本建設機械メーカの海外展開の現状 22

3.4 世界の大手建設機械メーカのビジネス規模 25

第Ⅱ章： 国内建設機械市場の現状 28

1 建設投資額の推移と質的変化 28

1.1 建設投資の推移 28

1.2 投資の質的変化とリサイクルへの取組み 30

2 レンタル化の進展 31

2.1 レンタル比率の推移 31

2.2 レンタル単価の推移 32

2.3 レンタルビジネスにおける商慣習の現状 33

3 建設機械の盗難 34

4 中古建設機械事業の位置付け 35

4.1 中古建設機械の動向 35

4.2 中古建設機械における課題 36

第 III 章： 海外建設機械市場の現状 38

1 地域･製品別市場規模推移 38
1.1 地域別市場規模推移 38
1.2 製品別市場規模推移 40
1.3 地域・製品別の需要構成 42

2 製品セグメント別市場規模 43
2.1 製品セグメントの定義 43
2.2 セグメント毎の海外市場の現状 43

第 IV 章： サービス事業の現状 62

1 建設機械産業におけるサービス事業の役割 62
1.1 サービス業界の主な活動 62
1.2 建設機械産業の発展におけるサービス事業の位置付け 62
1.3 サービス事業の役割イメージ 63

2 サービス事業の実態 64
2.1 事業の売上高・要員数 64
2.2 労働環境 65
2.3 職場環境 65
2.4 資格・研修制度 65

3 サービス事業を取り巻く環境の変化 66
3.1 国内ストック台数の減少 66
3.2 レンタル化の進展 66
3.3 機種・機能の多様化 67
3.4 海外市場の拡大(台頭する新興経済圏) 68

4 サービス事業の中長期的課題 68
4.1 国内サービス事業の生産性向上 68
4.2 海外サービス体制の強化 68

第 V 章： 製造開発関連 70

1 環境関連規制の現状 70
1.1 排出ガス規制の現状 70
1.2 省エネルギー対策 71

2 安全対策 74

2.1 建設業の現状 74
2.2 行政の現状 75
2.3 製造業の対応 75
2.4 建設機械ならびに施工の現状および将来展望 78
3 リサイクル 80
3.1 環境負荷低減に対する世界的な潮流 80
3.2 リサイクル率向上に向けた取組み 80
3.3 更なる環境負荷低減に向けて 83
4 取組むべき新技術 85
4.1 高速化技術 85
4.2 遠隔監視技術 85
4.3 情報化施工技術 86
4.4 次世代動力・代替燃料技術 86
4.5 生分解性油脂技術 89
4.6 油脂類長寿命化技術 90
4.7 部品類の高寿命化材料技術 90
4.8 操縦性容易化と居住性向上技術 90
5 環境に対する取組み 91
5.1 環境マネジメントシステムの確立 91
5.2 地球温暖化対策(省エネルギー) 91
5.3 ゼロエミッション 92
5.4 有害物質への取組み 93
6 技能伝承 94
6.1 高齢化社会 94
6.2 技能伝承への取組み 95

第 VI 章： 今後の建設機械産業 96

1 国内市場の動向 96
1.1 新車ビジネスの方向性 96
1.2 レンタルビジネスの展望 101
1.3 中古建設機械の今後 102
2 海外市場の動向 104
2.1 セグメント毎の海外市場の今後 104
2.2 経済連携(FTA/EPA)と建設機械ビジネス 109

2.3 グローバル化の今後 115
3 製品別の動向(機種別部会より) 117
3.1 トラクタ(ホイールローダ) 117
3.2 キャリア 117
3.3 油圧ショベル 118
3.4 油圧クレーン(ラフレーンクレーン) 119
3.5 クローラクレーン 119
3.6 クローラテレスコ 120
3.7 タワークレーン 121
3.8 トラック搭載型クレーン 121
3.9 高所作業車 122
3.10 アスファルトフィニッシャ 122
3.11 アスファルトプラント 122
3.12 締固め機械 123
3.13 コンクリートポンプ 123
3.14 コンクリートプラント 124
3.15 推進機械 124
3.16 シールド機械 124
3.17 基礎機械 125
3.18 コンプレッサ 125
3.19 ドリル 126
3.20 油圧アタッチメント 126
3.21 自走式リサイクル機械 127
4 サービス事業の動向 128
4.1 国内サービス事業の生産性向上 128
4.2 海外サービス体制の強化に向けて 130
5 製造開発の動向 132
5.1 今後の建設機械の他分野への応用と新工法への対応 132
6 生産効率と品質管理改善への取組み 139
6.1 グローバル化への対応 139
6.2 現場力の強化 140
6.3 情報公開の推進 141
7 経営全般に係る課題 142
7.1 コンプライアンス(法令順守の徹底) 142
7.2 わが国建設機械産業の将来を担う人材の確保と育成 148

8　安全対策 153
8.1　事業主責任の拡大 153
8.2　労働安全衛生マネジメントシステムの普及 155
8.3　作業環境の改善 156

第 VII 章：　建設機械需要の長期展望 157

1　建設機械を取り巻く内外経済環境の動向 157
1.1　分析の狙い 157
1.2　予測の対象と手法 158
1.3　分析・予測の全体像と分析手法 160

2　国内需要の予測 163
2.1　国内需要の動向 163
2.2　建設機械の市場環境の動向 167
2.3　建設機械の需要関数の推計 170
2.4　国内需要の予測結果 177

3　海外需要の予測 184
3.1　海外需要の動向 184
3.2　需要関数の推計の方法と課題(製品別、国・地域別) 190
3.3　外生変数の予測結果 215

全体総括

本報告書の作成に当たっては、建機工の会員各社のみならずユーザ団体等できる限り多くの方々に参画していただき、広く意見を求め今後 10 年先を見据えた上で、建設機械産業の 5 年後の姿（Vision）をまとめる事とした。各項目の概要については下記にまとめたが、将来の見方に関してはさまざまな意見を反映した。そのため、本報告書では、将来展望、需要動向に関して、従来型の統計学的手法を用いた予測はもちろんのこと、更に実際の事業活動に携わる者の意見を集約する手法を用いた予測を行い、その結果をそれぞれ掲載した。詳細は以下に記載のとおりである。取り纏めの結果として導き出された結論には、建設機械の需要動向や建設投資の中長期トレンド等においていくつかの相違点が見られるが、本報告書においては、それぞれの手法による予測結果を尊重することを重視し、あえてそれぞれの結果をそのままの内容で記載している。

［要約］

第Ⅰ章　日本建設機械産業概論

わが国建設機械産業の将来分析にあたり、まず、その前提として過去から現在に至る状況推移を取り纏めている。第二次大戦後の国土復興から高度成長期の国内インフラ整備、更には近年の世界規模での社会基盤整備と、建設機械はその高い生産性で重要な役割を果たし、わが国建設機械産業は大きな成長を遂げた。

1965 年当時、1,100 億円余りという生産金額規模であったわが国建設機械産業は、バブル期前後の曲折はあったものの、その後着実な成長を遂げ 2005 年度には約 1 兆 5,000 億円の規模にまで拡大している。

建設機械の国際的な需要構成も近年大きな変化を見せた。最盛期には全世界市場の 4 割超を占めた日本市場の需要は、バブル経済の崩壊とその後の公共投資抑制により大幅に縮減し、現在は世界全体の約 15%程度である。また、その過程でユーザの保有形態も自社資産保有からレンタル機の利用へとシフトが進んだ。一方、海外市場における建設機械需要は北米、欧州、東南アジア、中国等の地域で拡大した。

海外市場拡大の過程において、わが国建設機械産業は、1980 年代に輸出を大幅に伸長した。その後、欧州におけるダンピング提訴、プラザ合意後の円高の進展等により、国際的なコスト競争力の維持・向上を目指したわが国建設機械メーカは積極的な海外展開を実施し、世界各地域における現地生産化を推し進めてきた。この結果、わが国建設機械メーカは、油圧ショベル、ミニショベルを中心に世界市場において非常に高いシェアとプレゼンスを有する存在となった。また世界市

場においては、更なる競争力向上を目指して、欧米メーカをも巻き込んだ世界規模での合従連衡が展開されている。

第Ⅱ章：国内建設機械市場の現状

国内新車市場：　建設投資は 1996 年をピークに減少傾向であったが、2005 年に入り民間投資が牽引する形で増加に転じた。また、投資の質も変化しておりこれからは新規投資から維持補修や更新、再開発などに多くが投資されるであろう。

大量生産、大量廃棄の時代は終わり、今後建設投資に伴い発生する「建設副産物」を抑制し減量やリサイクルにも注力することで、循環型社会の形成に貢献することが重要である。

レンタル市場：　建設機械をレンタルにより調達する事は、経営合理化策の一環として浸透しており、レンタル需要の拡大や依存度の上昇などからも見てとれる。しかしながらビジネスとしての採算性は商習慣調査で明らかなように、必ずしも健全な市場形成がなされているとは言い難い状況である。

建設機械の盗難：　建設機械の盗難は 2001 年をピークに減少傾向が続いているものの、決して低い水準とは言えない。建設機械メーカや建機工では、様々な対策を講じることでその縮減を目指しており、警察や税関との連携強化が重要と認識している。

中古建設機械：　建設投資の減少により国内における建設機械のストックも調整局面を迎えている。このため、中古建設機械の発生量は高水準で推移しており、多くは海外に輸出されている状況である。諸外国へ輸出された中古建設機械はインフラ整備や都市開発などで活躍しているが、環境問題が取りざたされる今日において、各国の規制（安全や環境など）に対応した建設機械を供給することが、今後ますます重要な課題になると考えられる。

第Ⅲ章：海外建設機械市場の現状

この 20 年間に建設機械の世界市場の構造は大きく変化してきた。かつて世界の半数近くを占めてきた日本市場が大きく落ち込み、欧米市場の安定的拡大と中国市場の急激な拡大により 10 年前は約 40 万台であった建設機械の市場は 70 万台へと増加した。最近中国市場での国産機メーカの需要が推計できるようになり、70 万台の内、この中国国産機だけでも約 10 万台の市場であることが判明した。

一方、市場ごとの製品の構成比は、施工方法、環境、歴史的な要因等により大きく異なっている。そのため、海外市場の分析を行うに当り、顧客層、使用条件、施工方法が同類と考えられている製品群 6 セグメントに分け分析を行った。なお、中国に関してはデータの定義が異なる為、今回の分析データからは除外した。

一般土工機械に関して、その用途としては一般土木、重土木、レンタルで約 8 割を占める。地域別には北米が 35%で最大の市場であり、広域大手を含むレンタル機が急伸してきている。西欧が 24%を占め二番目に大きな市場であるが、地場メーカが強く多目的、多機能、高品質を要求される市場となっている。加えて EN 規格等規制に適合する為の対応が必須となっている。

小型建設機械は 2004 年実績で 27 万台の需要で、ミニショベル 38%、スキッドステアローダが 35%、日本ではほとんど需要のないバックホーローダが 22%となっている。地域別には都市型土木の多い欧米が大きく、中でもスキッドステアローダの需要が圧倒的に大きい北米が 45%、西欧が 22%となっている。

鉱山用機械は人口増加と都市化、中国の急成長、一次産品価格の高騰に支えられ、近年急速に伸びている。顧客の特徴は巨大企業が多い上、コントラクターも専門の企業が存在する。施工方法は、「ショベル&ダンプ工法」が主流となり、さまざまな規模の鉱山に対応出来る様になってきた。このビジネスの特徴としては価格が非常に高価である事、専用機化している事、稼働条件が非常に過酷である事、プロダクトサポートが重要視されている事が挙げられる。

道路機械は搭乗式と非搭乗式に分類される。搭乗式道路機械は米国、中国の市場が大きく、近年中近東の産油国において、インフラ整備の本格化に伴い需要が増加している。

非搭乗式道路機械は、道路メンテナンスが主な用途であり、人口が密集し都市化された地域が大きな市場となっている。また、市場の成熟度により製品に対する指向が大きく異なっている。

建設用クレーンは、タイヤで自走するタイプとクローラ式のクローラクレーンがあり、各々の特性に合わせた市場が形成されている。タイヤ式クレーンのうち、ラフテレーンクレーンの需要は日本が約半数を占め、10～80 トンクラスが市場に出ている。オールテレーンクレーンは、中大型機が多く欧州で 70%を占める。トラッククレーンは他の 2 製品に比べて総需要は少ないが、約半数が北米の需要となっている。

クローラクレーン需要の構成比は、日本が 40%、北米が 33%、欧州が 15%となっている。また北米における 250 トン以下の中小型機は日本メーカが OEM 供給している。

ドリル･アタッチメントに関しては、クローラドリル、油圧ブレーカ、圧砕機について分析を行った。クローラドリル市場は欧米メーカを中心に M&A が加速されている。油圧ブレーカは、アタッチメントの為搭載される台車メーカに左右され、日本メーカは油圧ショベルの台頭に併せてシェアを上げてきた。圧砕機は、近年の騒音･振動等環境規制の強化により油圧ブレーカから置き換わってきている。

第Ⅳ章：サービス事業の現状

サービス事業はこれまで建設機械の安定稼働をサポートすることで社会に貢献してきた。また企業における売上収益基盤を支える重要な事業でもある。しかしながら、近年国内・海外市場ともに、様々な事業環境変化により新たな対応が必要になっていると認識している。

国内市場はストック台数の減少やレンタル化の進展等によってサービス事業を取り巻く環境は変化しており、期待される売上収益を確保する事が難しくなっている。また、多種多様に進化した建設機械のサービス業務に対応するため、高度な技能や知識の習得も必要である。

海外市場についても新車・中古車ともに旺盛な需要は継続しており、ストック台数は増加している。しかしながら、本来得られるはずのサービス収益が、国によってはコピー商品（部品）が氾濫し、純正部品のマーケットが侵食されているために得られない状況である。またサービス体制の整備も必ずしも充分とは言えず、部品や修理を伴う作業が必要となった場合、速やかに対処出来ない場合もある。

第Ⅴ章：製造開発関連

環境改善問題において、排出ガス規制基準の強化は留まるところ無く続くテーマの一つである。規制強化が進むほど開発コストも膨らんでくるため、国際的な規制基準値の調和が望まれる。

省エネルギー対策も重要な課題の一つであり、地球温暖化防止にも役立つ。建設機械が消費する軽油は年間 400 万キロリットルであり、他の産業と比較しても非常に高く一層の改善が望まれる。

製品の安全対策として、対オペレータと対周囲作業者の両面から、安全を確保する機能・構造を開発し採用している。「未然防止」「危険回避」「損害軽減」「被害拡大防止」等多角的観点から検討されており、今後も安全装備の充実が見込まれる。

環境負荷低減も製造業にとって重みを増してきている。建設機械は元々リサイクル性の良い鉄を多用しているが、現状に満足することなくリサイクル率の向上を求めていくことが求められている。リサイクル性が良くない構造や部品の代表例としてカウンタウェイトとゴムクローラがあるが、双方とも綿密な調査を経てリサイクル率を向上させるための実証実験を終えている。この結果、ゴムクローラは実行を待つばかりの状況であるしカウンタウェイトは実行の可能性を掴んでいる。この他一般的に使われている樹脂類のよりリサイクル性の良い素材への転換や、環境負荷 6 物質の使用削減や不使用など、取組むべき課題は多い。

取組むべき新技術について、建設工事は、施工効率と施工管理効率の向上が

いつの時代にも要求されるが、高速度で移動ができるホイールローダのように一部性能に特化して性能を高める手法もみられる。また、通信技術の著しい向上を背景に遠隔監視システムや施工情報の遠隔収集技術が現実的になってきており、開発に拍車がかかると予想される。

さらに、環境負荷低減の要求が一段と進むと予想されることから、ハイブリット方式や電動方式に代表される根本的低エミッション機械の研究・開発が続くと思われる。一方、天然ガスやバイオ燃料などの石油代替燃料の実用化もまだまだ研究が必要である。

これらの他、定期的な交換のために発生する廃油脂による環境負荷を低減する方策として、自然に分解し無害化する生分解油脂や、超寿命油脂の開発が続けられるであろう。同様に、部品の交換頻度を減らす為、高寿命化の研究も行なわれ、使い捨て思想からの軌道修正も進んでゆくであろう。

生産現場においても環境マネジメントシステムを軸として省エネ対策やゼロエミッション化（廃棄物削減）、有害物質の低減と適正管理の徹底を進めていく必要がある。なお、生産現場では、作業者の高齢化と世代交代が進むことから高齢者に対応した作業環境の整備や技能の伝承に配慮し、品質や開発力の維持・向上に努めなくてはならない。

第VI章：今後の建設機械産業

日本国内市場の今後：

新車建設機械の国内市場において、新車需要の前提となる建設投資の増加は大きく期待できない。したがって、建設機械メーカとしては、投資の質的変化を捉えた製品を投入し、市場の要望に応えていくことが重要である。また成熟市場であるがゆえに、事業展開において「収益性」が重要な要素となる。情報技術の進歩を取り入れ、高付加価値のハードとソフトを提供し、ユーザとメーカ相互にメリットが実現できることが望ましいと考える。

業界の取組みとして公正取引センターを 2003 年 12 月に設立し、「不当な表示の防止」と「取引慣行の適正化」を図る事で、市場の健全化に寄与する活動を開始している。

レンタルビジネスについては、各種規制に対応した安全なレンタル機を市場に供給する事で、施工に貢献するという重要な役割を担っている。また、安定的に供給を続けるには事業基盤の強化が必要であり、商慣習の健全化がポイントとなろう。

中古車に関しては、各国の規制に対応した流動性の高いグローバル機を開発し、良質な中古車を安定的に市場に供給することが、今後も日本メーカが競争力を維持していくためには重要な要素となる。

海外市場の今後：

一般土工機械に関しては、今後 5 年間に関してはインフラ整備あるいはその再開発およびエネルギー関連の需要増により BRICs 地域と北米、欧州の伸びが見込まれる。業態の変化は、今後一層レンタル化が進むと考えられる。その他環境等の規制も強化されるものと考えられる為、これをクリアしながら価格競争力を高めていく必要がある。

小型建設機械に関しては、ミニショベルおよびスキッドステアローダは、都市土木工事の増加およびバックホーローダの代替等で長期的に伸びていく。特にミニショベルに関してアタッチメントの多様化により、重い重量帯の機械が伸びるものと考える。バックホーローダは、他 2 製品への代替により減少していくが、開発途上国では今後も増加していく。

鉱山用機械に関しては、今後も資源需要の高騰が続くと考えられる。鉱山企業の多くは経営基盤の安定した大企業のため、中長期的に好況が続くものと考える。

道路機械に関しては、今後共一定量の需要は見込める。しかしながら、経済の発展段階に応じて新規道路建設用の機械から、維持･補修用の機械に需要が移っていくものと考える。

建設用クレーンに関しては、一次産品の好況に支えられ 2008 年くらいまでは需要は増大していくものと考える。また国際的なメーカの再編がより進行していく。

ドリル･アタッチメントに関しては、クローラドリルは市場･顧客により高付加価値を追求した製品とシンプルで耐久性を重視した製品に 2 極化されるものと考える。油圧ブレーカは低価格を武器に韓国･中国製の製品が台頭してくるものの、先進国や各国都市部では各種規制の問題から圧砕機へシフトする。

経済連携について：　日本政府は二国･地域間の経済連携(FTA/EPA)を強化している。建設機械産業においても、関税障壁等により他の国と貿易上不利になるケースが多々あった。今後はこの経済連携協定を積極的に活用し、生産･供給戦略を考えていく必要がある。

グローバル化の今後：　建設機械産業が一層グローバル化を促進していく場合、各種リスクを念頭において基本戦略を練る「リスク対策」、「市場への掘り下げた取組」としてのマーケティング戦略立案が重要となる。さらに自社の資源の最適配分を実施した結果、生産･販売拠点の分散化は避けられず、これらと併せて最大の効率･効果を出す為に「グローバル化に対応した組織統合能力」が重要となる。

サービスの今後：

国内サービス事業の収益性を高めるには生産性の向上が欠かせない。対外的な評価基準を業界で設定し、自社分析を行える土壌づくりが重要となる。また、事業体にあった効率的な活動ができるよう、IT 建機の普及が望まれる。更に、サービスマンの職場環境の整備や教育、資格制度の充実なども効果が期待できる。

海外事業についてはサービス体制の強化が必要であり、拠点展開や要員育成が重要なテーマとなる。また、機械の安定稼働には欠かせない「メンテナンスルール」についても、適正な部品使用と定期的な検査を啓蒙していく必要がある。

製造開発の動向：

新製品に関して、建設機械はかつての土木工事専用機械の位置付けから色々な分野に応用できる機械またはその母機として見直されており、この傾向は加速すると予想される。この例としては、地雷探査機や除去機、廃棄物の関連としてゴミ処理・解体・金属リサイクルなど作業に応じた専用機の出現がある。また工法を革新する機械として、路上表層転換施工機や移動式直接高架施工機など新分野への取組みが活発になるだろう。

生産効率と品質改善への取組みとしては、建設機械メーカ各社とも海外の生産拠点の充実が進むことから、世界の全工場を見渡して稼働率や生産効率を追求していくことが要求されるだろう。

また、生産現場においては、設備やシステムの高度化が一層進むが、雇用形態の変化も進むので即効性のある作業者教育の充実やリーダの育成を図っていく必要がある。

品質管理の分野においては、開発・設計段階での作り込み、製造過程での作り込み、そして出荷前検査の徹底、各段階での管理を、TQM や ISO9001 の認証取得などの手法で充実させることが必要である。また、万一商品に欠陥が生じた場合には、法令順守を徹底しなくてはならない。

工場経営の点では事業者責任が拡大する方向である。一つには過重労働防止に対する国の指導強化であり、労働者への適切な対応が求められている。

もう一つには、近年定着した派遣社員の受け入れに関するもので、正社員と同様の待遇供与や管理責任を負うことが求められている。

労働安全管理の多様化、複雑化から、労働安全衛生プログラム（OSHMS）の普及が期待されている。この取得により自主的な安全衛生管理が定着しているものと見なされ、一部届書が免除されるなどの便宜が用意されている。

高齢作業者は体力的には衰えているものの、知識・経験が豊富であり作業環境を整備して、働き易くすることによって、会社の貴重な戦力として活躍が期待できる。

経営全般に係る課題：

会員各社が企業としての社会的責任を果たす上で欠くことのできない「コンプライアンス（法令順守の徹底）」を取り上げている。

また、少子高齢化社会が進展する中での将来を担う人材の確保・育成に関して、会員各社に対して実施した実態調査の結果を報告している。当該調査では、他の産業と同様、我々建設機械業界においても従来の日本的な長期雇用形態は変化し、各事業部門において中途採用の増加や派遣社員やアウトソーシングの活用等、一層の流動化が進む労働力市場からのフレキシブルな労働力調達が常態化してきていること、また、製造現場を中心にいわゆる「2007 年問題」の影響等により、長年の経験により蓄積された、マニュアル化の難しい技能の伝承をいかに行っていくかが業界各社にとって共通の課題となっている。

第Ⅶ章：建設機械需要の長期展望

今回の需要予測では、国内需要と海外需要に分け分析・展望することとした。国内需要については、各種データを用いて需要変動要因を極力きめ細かく捉え、将来需要を展望している。海外需要については、世界の各主要国・地域別の主要機種別出荷データに基づき、それぞれ対応するマクロデータを用いて需要の変動要因を分析し、将来需要を展望している。

予測対象機種の分類は、国内はホイールローダ、油圧ショベル、ミニショベル、建設用クレーン（ラフテレーンクレーン＋クローラクレーン）とした。海外は一般土工機械、小型建設機械、道路機械（搭乗式締固機械）について分析した。

国内の 2010 年度の機種別予測結果は 2005 年度と比較して各々年率で、ホイールローダ 1.6%増加、油圧ショベル 2.0%増加、ミニショベル 3.4%増加、建設用クレーン 8.0%増加と予測している。海外の 2010 年の機種別予測結果は同様に 2005 年と比較して各々年率で、一般土工機械 1.7%増加、小型建設機械 1.5%増加、搭乗式締固機械 0.1%増加と予測している。

社団法人 日本建設機械工業会の役割

わが国建設機械産業が今後も発展していくためには解決すべき多くの課題が山積している。これらの課題の解決は、本来はメーカ単位の個別努力でなされるべきものである。

しかし、業界共通の安全対策･環境対策･適正表示等の課題に関しては、メーカが協力して解決にあたり効果を上げている場合がある。（社）日本建設機械工業会（以下；建機工）においても内部に専門組織を設置し、課題に関する情報を共同で収集・提供、その対処方法を検討することでメーカの個別努力を支援するとともに、わが国経済の発展と国民生活の向上に寄与してきた。

また、課題の中には政府や関係業界の理解・協力を得ることで解決・達成が促進されるものがある。この場合には、建機工として関係業界等に働きかけることでメーカの努力を支援してきた。関係業界の代表的なものとしてユーザ業界がある。本ビジョンの作成に際しては、有力な３団体から協力を得たが、これも業界団体レベルの緊密な関係が構築されているこそであり、このような業界団体との関係は今後とも維持していかねばならない。

さらに、海外団体との連携も重要である。これまで建機工は、欧米韓の同業団体と各国の統計や市場情報、並びに規制規格情報の交換を行い通商問題の発生抑制に努めるとともに、中国工程機械工業協会とも定期会議を開催する関係を構築してきた。今後、日本の建設機械産業が一層のグローバル化を促進する過程でインド、ロシアを始めとする各国の業界とも工業会レベルの交流を図り、メーカの活動を支援することが大事である。

今後メーカに対しては、自らが製造した製品のライフサイクル（開発・製造ー流通ースクラップ）全般において、製造者責任等を果たすことがより一層求められ、また、わが国建設機械産業のグローバル化がさらに進展すると予測される中、将来的にはますます業界レベルでの交流が重要になると考えられ、これに対応するためには、我々建機工においても体制の強化が必要である。

設立３年後の 1993 年 5 月に建機工は「建設機械工業会の発展に向けて」と題した冊子を作成し会員各社に配布した。ここに書かれた内容は 10 年以上を経た現在でもわが国建設機械産業の活動の規範とすべきものである。全体総括の最後にあたり、以下の引用を読み返し、その趣旨を改めて理解するとともにメーカ単位の個別努力と建機工の場におけるメーカ支援活動の参考とすべきである。

「建設機械工業会の発展に向けて －会員各社の共有パラダイムの醸成－」より

工業会の理念

我々は、建設機械工業会設立に当たり、その理念として「調和と発展による社会への貢献」を掲げた。

今後、更にこの理念を実現していくためには、昨今の未曾有の環境変化を踏まえ、パラダイム（規範・概念）の変革を行い、新しいパラダイムのもとに、地球市民として、企業と環境及び社会との調和を図り、世界共通の企業活動ルールに則り、成長発展し、真に尊敬を受け得る価値創造の事業を目指すこととする。

わが国の一般的現状認識

世界の中の日本を見ると、歴史的に類を見ない飛躍的な経済成長を遂げ、国際社会の一員としての相応の役割が求められている。

今後、国際社会と幅広い協調を図っていくためには、社会全般にわたる自由化を目指した秩序の再編成が必要であるのみならず、新時代における独自の社会的文化的価値観の創造が迫られている。

建設機械業界を取り巻く環境と今後の課題

近年の建設機械業界を取り巻く一般的環境について見れば、世界的規模での社会的、経済的、政治的秩序の流動化が加速し、市民レベルにおいて何れの国も勤労観・生活価値観の激変が見られる。また、人類と自然との関わり合いの観点から、地球規模での環境保護、省エネルギー、省資源の要求がこれまでになく高まっている。更に建設機械と社会との関係では、プロダクト・ライアビリティ問題にも見られるような一層の安全性の要請など新たな課題に直面している。

加えて、建設機械業界は、同質的過当競争体質からの脱皮、成熟化した商品に替わる新しい分野の開拓、業界固有の労働環境の改善などの課題を抱えている。

建設機械業界の経営パラダイムの変革（共生と競争の併存）

これらの困難を克服し、建設機械業界の将来に向けての活力と余裕を産み出すためには、過去の経営パラダイムの束縛から開放され、建設機械業界が堅実な成長を維持しつつ、社会に認められる新しい経営パラダイムを探求し、それに基づく経営活動を実践しなければならない。

基本は社会と企業との共存であり、良き企業市民としての正統性の確立である。
そのためには、単純な成長至上主義ではなく、建設機械を取り巻く社会的要請に真剣に対応し、社会貢献及びステークホルダ（従業員、販売業者、納入業者、株主等）への利益の還元を認識したうえで、確固たる企業の存立基盤の構築に努める。

次は内なる共存の見直しであり、換言すれば個と全体の新たな関係の樹立である。
日本企業が培ってきた共同体意識、平等主義の美点を維持しつつも、内と外の論理、横並び主義の弊害を排除し、企業においても、またその各々の構成員においても個人主義の長所を取込み、「個」が活性化し、創造的活動が行える豊穣な企業風土、業界風土を形成し、新しい時代の「人間中心の経営」を志向する。

更に外との共存であり、そのためにはグローバル化の一層の進展である。
概して、閉鎖的、排他的と見做される傾向にある日本の商習慣、企業文化について、特に今後は、技術、情報、意志決定、企業間関係等の分野において、広い視野に立った国際化を推進するとともに、海外との交流を促進し、お互いに共存しあえる世界の一員という観点の経営を志向する。

最後は業界での共存であり、そのためには競争の質の転換である。
これまでの大勢順応型、類似性の中で小異を競う競争から脱却し、ユーザーニーズに応える独創的な技術・ノウハウの絶えざる開発とその導入により、新市場の開拓・育成を図り、独自性にあふれた存在感豊かで顧客が満足する高付加価値化への競争を志向する。
即ち、同質的、量的拡大競争でなく、土木・建築の多様な現場のニーズに立脚した利便性、安全性、品質性、機能性等の様々な観点から顧客に歓迎される新たな商品・サービスを創造し、社会への貢献を果たしたうえで、それぞれが存在を尊重しあえる競争関係を志向する。
一方、省エネルギー、省資源等については、社会的ニーズに即した業界全体の共通課題として取り組むことによりソーシャル・コスト削減の道を模索する。

【むすび】

このような新しい経営パラダイムを目指し、新たな経営様式を実践することによって、社会の一員としての責務を全うするとともに、我々を支える顧客・建設業界の一層の発展に尽力しつつ、自らの経営基盤をさらに充実したものにしていく。
このような業界風土の醸成により、建設機械業界の更なる発展と、実り豊かな社会建設への貢献ができると確信する。

第I章：　日本建設機械産業概論

本書の目的であるわが国建設機械産業の将来像分析にあたっては、まずはその前提として、過去から現在に至る建設機械産業の状況推移を正確に把握する必要がある。

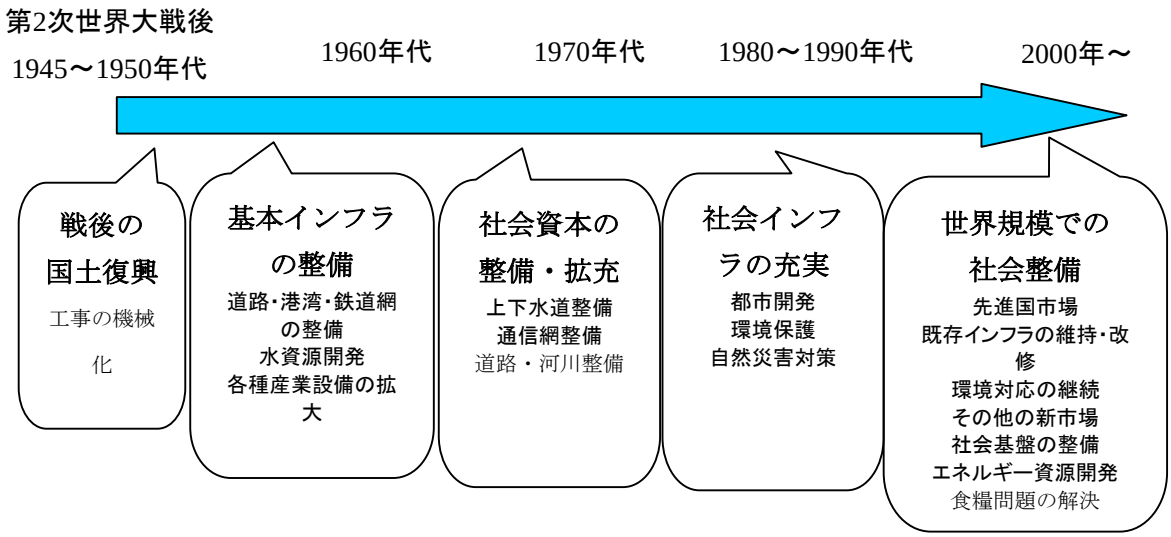
本章では、わが国建設機械産業が機械産業界全体の中でどのような位置付けにあるのか、また、事業のグローバル化がますます進展する中、世界の建設機械産業の中でのわが国の位置付けについて総括する。

1　日本の機械産業における建設機械産業の位置付け

建設機械は、私たちが社会生活を営む上で欠く事のできないインフラの整備を効率的かつ安全に行うことを可能にするものである。旧来の人力施工では不可能な大規模工事を可能にしてきただけでなく、工期の短縮や省力化、災害復旧等の危険が伴う作業現場での安全確保等、建設機械がインフラ整備を通じて私たちの生活向上に果たしてきた役割は非常に大きく、今後もそれに変わりはない。

わが国における建設機械の歴史は、第二次世界大戦終了後の国土復興に際し、海外からの建設機械を輸入したことに始まる。世界的にも類を見ない早急な戦後復興を通じて、建設機械の高い生産性は多くの人が認めることとなり、海外メーカとの技術提携を通じて建設機械の国産化が進んだ。その後も戦後のわが国経済の驚異的な発展を背景とした建設機械需要の長期的継続に支えられ、メーカ各社が製造技術と生産性の向上に邁進した結果、わが国建設機械産業は大きな成長を遂げた。

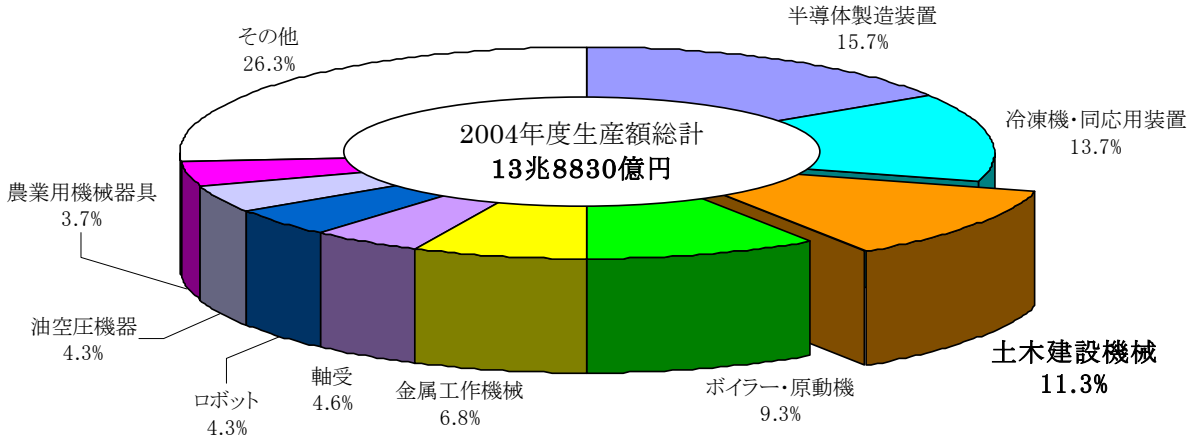
図表 1　建設機械の社会的使命の変遷



このような歴史的経緯をもって、現在、わが国建設機械産業は、国内需要に対応するのみならず、輸出の増加、メーカ各社の積極的な海外事業展開を通じて、国際産業として成長を遂げてきた。この結果、わが国の一般機械産業に占める建設機械産業の割合は図表 2 にあるとおり、エレクトロニクス関連や情報技術関連機器などの比較的新しい産業が伸長した現在においても、極めて大きなウェイトを占めている。

なお、世界市場における建設機械需要の推移、また、その中でのわが国メーカの位置付けの推移については、各種データを交えて、本章「2　世界の中の日本建設機械産業(世界市場規模)」」に詳しいのでそちらを参照願いたい。

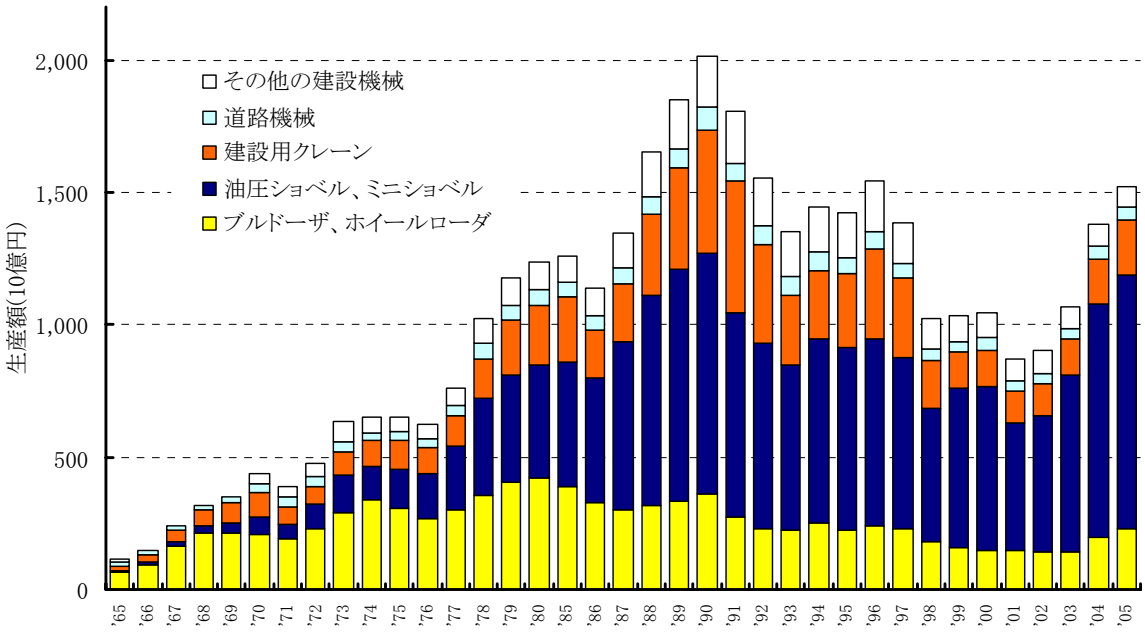
図表 2　一般機械産業に占める建設機械産業のウェイト



出典:　経済産業省「一般機械生産額統計」

次ページに、わが国における建設機械の生産高推移を示す(図表 3　建設機械生産高の推移)。1965 年にはわずか 1,137 億円の規模でしかなかった生産高は、日本経済の急速な成長や、わが国において商品としての熟成が進んだ油圧ショベルやミニショベルが、建設機械構成比の大部分を占めるようになったこと等により 1990 年には 2 兆 117 億円に達した。その後、バブル経済の崩壊により国内市場が大幅に縮小したことにより生産高は減少に転じ、一時期は 1 兆円を割り込むレベルにまで落込んだが、近年の世界的好況により再び回復局面にある。

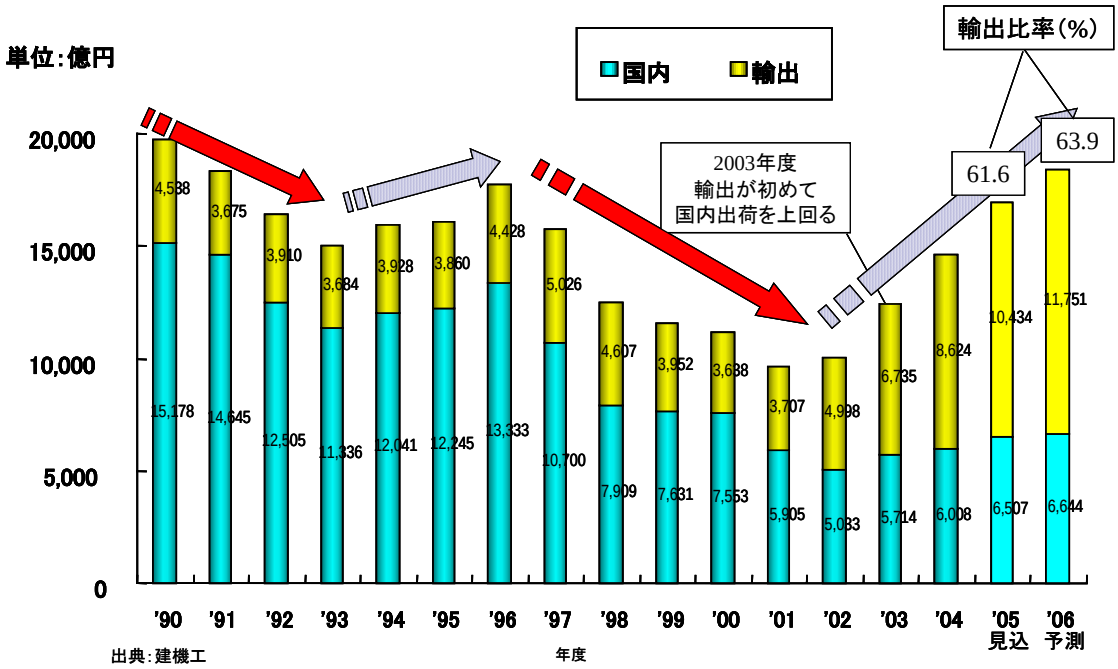
図表 3　建設機械生産高の推移



出典:経済産業省「生産動態統計」

一方、建設機械本体出荷金額に占める国内出荷と輸出の構成比も、近年、過去と比較して大きな変化を示している。「図表 4　建設機械本体出荷金額の推移」のとおり、わが国建設機械産業は、バブル経済の崩壊以降、国内市場が大幅に縮減したことにより、1996 年度前後に一時的な回復はあったものの、長きにわたる低迷を続け、2001 年度には 9,612 億円と対 1990 年度比で半分以下にまで減少した。その後、国内市場が民間設備投資の増加等により緩やかながら回復基調に入ったことや、全世界的な好況を背景とした輸出の増加により、再び上昇局面に入った。建機工が 2006 年 1 月に実施した需要予測では、2005 年度、2006 年度とも直近のピークであった 1996 年度の出荷金額(1 兆 7,761 億円)に匹敵もしくは上回る見込みだが、両年度の出荷金額に占める輸出の割合は 6 割を超える見込であり、1990 年度の輸出比率（23.0%)、1996 年の輸出比率（24.9%）に比して、極めて大きくなっている。加えて、わが国建設機械メーカ各社は、グローバル化を進展させており、海外各地域における現地生産化が進んでいる。日本からの輸出に加え、これら海外現地生産分の売上を考慮した場合、当業界における海外市場の位置付けはより大きなものと考えることができる。

図表 4　建設機械本体出荷金額の推移



2　世界の中の日本建設機械産業(世界市場規模)

2.1　地域別市場規模推移

世界の建設機械需要を需要の多い掘削・積込機５製品[1]で地域別の推移で表したものが「図表 5　掘削･積込機械 5 製品　世界需要推移」である。1980 年代前半の北米需要の増加、80 年代後半の日本の経済成長に合わせて 1990 年代前半まで需要は着実に増加してきた。その結果、1990 年代前半に世界需要は 30 万台と 1982 年に比べて倍増した。このとき日本の需要台数は世界の半数近くを占めていた[2]。その後バブル崩壊による日本市場の落ち込み、北米･欧州の拡大及び東南アジア地区の拡大(1997 年まで)により、2000 年の世界需要全体は約 30 万台と 1990 年初頭と変わらないものの、その構成比はアジア･北米･西欧で各々3 割を占める様になった。同時に 1990 年代後半より中国市場[3]が台頭し、東南アジアの落ち込みをカバーするとともに、世界の主要市場の一角を占めるまで台頭してきた[4]。

2004 年実績では、北米･西欧市場の好調に支えられ世界需要は 40 万台近

1　掘削・積込機 5 製品：　油圧ショベル、ミニショベル、ホイールローダ、ブルドーザ、バックホーローダ

2　1991 年度の日本建設機械産業の総出荷高は２兆円を超えた。

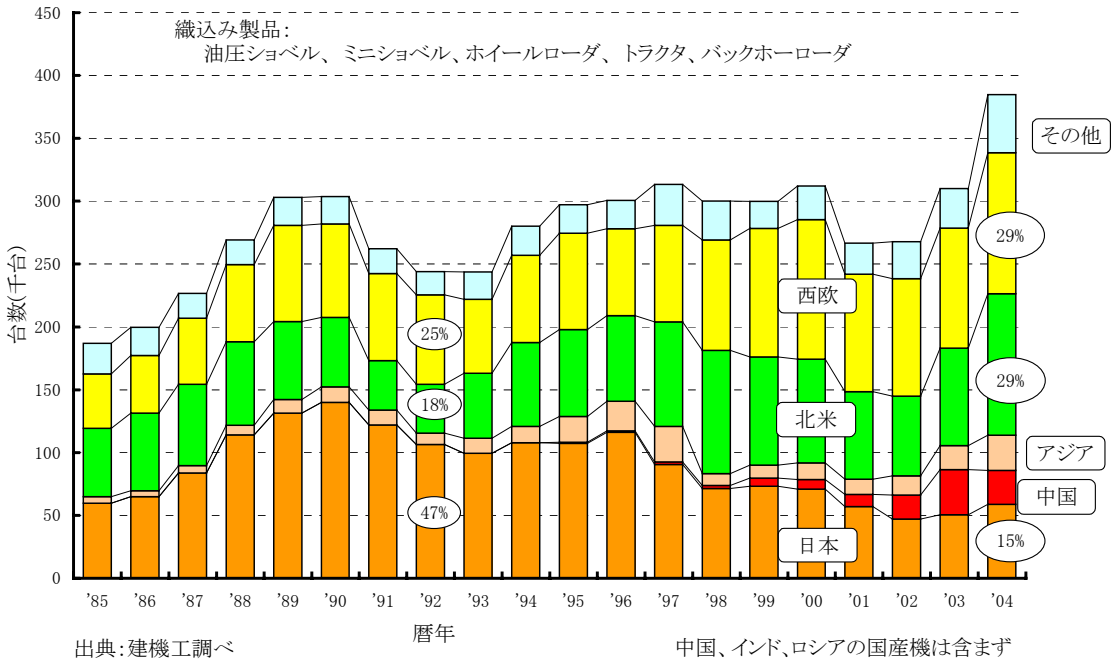
3　1994 年以前の中国はアジアの一部として扱われていたため、個別データはない。

4　本資料は、中国インドロシアの国産機メーカの製品は含まれていない。中国市場の 2004 年の販売実績は「第Ⅲ章３　製品セグメント別市場規模」のアジア･豪州の項に記載

くに増加してきている。また、中国はマクロ経済調整の影響で落ち込んだものの、東南アジアが回復基調のため、世界３極では、依然として各々3 割の需要構成となっている。

この結果、2004 年の日本市場の規模は約 6 万台でアジア地域の約半分、世界全体の 15%となっている。

図表 5　掘削･積込機械 5 製品　世界需要推移



2.2　世界の建設機械市場の規模(2004 年)

世界の新車建設機械の市場規模は 2001 年の建機工推定では約 550 億ドルといわれていた[5]。今回、各国建機工のレポート、ヒアリングにより 2004 年の市場規模を推測してみた(図表 6　2004 年各国(地域)別建設機械出荷金額)。

世界の主要な建設機械生産エリアは図表で示してある 9 カ国・地域(エリア)と考えられる[6]。9 エリア合計で 2004 年の建設機械出荷額は約 900 億ドルとなり 10 兆円を越す市場規模となっている。これは 2001 年の推定と比較して 64%の増加となっている。

この主な理由として、2001 年度の推定では日・欧・米の 3 地域を対象としていた為、中国、インド等の統計が反映されていなかったこと、及び 2001

5　建設機械産業の国際分業に関する調査研究」平成 15 年 2 月、(財)産業研究所
6　ブラジルに関しては、2004 年主要建設機械生産台数 13,376 台より推定

年から 2004 年にかけて、世界的に大幅な建設機械の需要増大があった為と考えられる。主要建設機械 12 製品[7]の 2001 年における全世界需要[8]は約 45 万台であったものが 2004 年では 60 万台と 33%も増大している。ここに中国・インド等の新規カウント国を追加すると 900 億ドルはほぼ整合性の取れる数値と考えられる。

図表 6　2004 年各国(地域)別建設機械出荷金額

エリア		出荷金額		(参考)
地域	工業会名	百万US＄	構成比	輸出比率
日本	CEMA	13,534	15%	59%
韓国	KOCEMA	3,609	4%	68%
中国	CCMA	13,977	16%	19%
インド	CII	2,300	3%	43%
アジア地域計		**33,420**	**37%**	－－
欧州	CECE	26,450	29%	33%
トルコ	IMDER	500	1%	n.a.
ポーランド	APCEMP	501	1%	91%
欧州地域計		**27,451**	**31%**	－－
北米	AEM	28,100	31%	-10%
ブラジル	Sobratema	900	1%	n.a.
米州地域計		**29,000**	**32%**	－－
9エリア計		**89, 871**	**100%**	－－

出典:建機工調べ

建設機械の生産エリア別に見てみると、ほぼアジア・欧州・米州で 1/3 ずつ分け合っている。

また、アジア内では日本と中国が拮抗しているが、中国は 2003 年の生産金額に対して 11.6%の増大[9]となっており、今後共大きく発展する可能性が高い。

次に、各国建設機械の輸出比率を見てみると、アジア地域では日本と韓国の輸出比率が非常に大きい。中国は 9 万台以上もあるホイールローダ、2 万台以上の建設用クレーン、1 万台を越す締固め機械等国内市場向けの機械が多々あり、生産のほとんどは国内市場にて販売されている。ただし見方を変えると、20%近くの建設機械が輸出されており、今後世界市場で大きな勢力になりうる可能性は高い。

7　12 製品：油圧ショベル、ミニショベル、ホイールローダ、ミニホイールローダ、トラクタ、モータグレーダ、バックホーローダ、スキッドステアローダ、アーティキュレートダンプ、リジッドダンプ、搭乗式締固機械、非搭乗式締固機械

8　「世界統計」より、この統計には日本、韓国、欧州、北米建設機械工加盟メーカの統計しか入っておらす、中国、ロシア等のローカル製品は含まれていない。

9　中国工程機械工業協会（CCMA）より

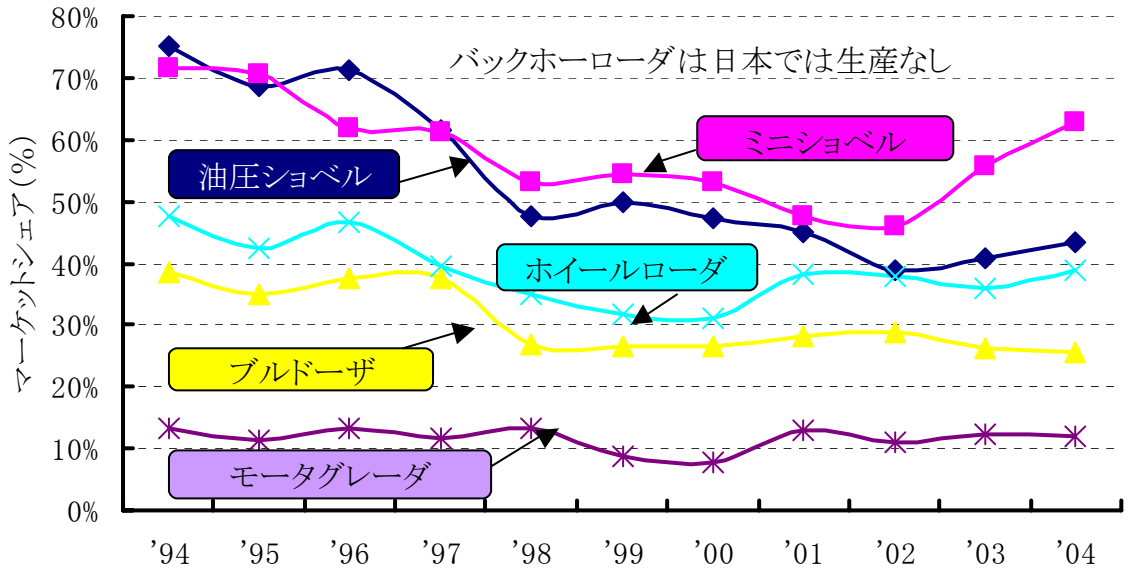
欧州地域では、ポーランドの輸出比率は高く、そのほとんどは西欧(EU15)に出荷されているものと考えられる。

また、北米は、約 10%の建設機械が輸入であり、北米市場の好調に支えられて日本、韓国等アジア、及び欧州よりの輸入機が多く入っているものと考えられる。

2.3　日本メーカの主要製品世界シェア（推定）

製品別の世界需要と経済産業省が毎年発表している「生産動態調査」をもとに主要製品における日本メーカの世界シェアを推定してみる。これは日本より出荷した完成車が世界需要に占める割合を示したものであり、ブランドは日本メーカ名以外のもの(OEM)も含んでいる。また、現地生産機の台数に関しては日本より 51%以上コンポーネントを出荷しているものも台数に計上されている。（図表 7）。

図表 7　日本メーカの主要建設機械世界シェア



出典：　建機工、経産省生産動態調査より推定　　（暦年）

需要には、中国.インド、ロシアの国産機品含まず

油圧ショベル、ミニショベルは 1990 年代半ばには、日本メーカは世界の 70%以上のシェアを持っていた。また、ブルドーザ(クローラトラクタ)、ホイールローダも約半数は日本製であった。

その後、ショベル系はシェアが下がっているが、これは日本国内の需要減少もさることながら、海外の現地生産拡大に負うところが大きい。

また、2002 年以降、欧州・北米での需要増大に伴い、日本より完成車・コンポーネントの出荷台数が大幅に増加した為である。

2004 年の日本メーカの製品別世界シェアはミニショベルで 60%以上、油圧ショベル、ホイールローダが 40%前後となっている。ただし、現地産化、OEM 供給等グローバル化の進んだ現在でも、日本オリジンの油圧ショベルのシェアは 80%以上あるといわれている。

3　日本建設機械産業の現状

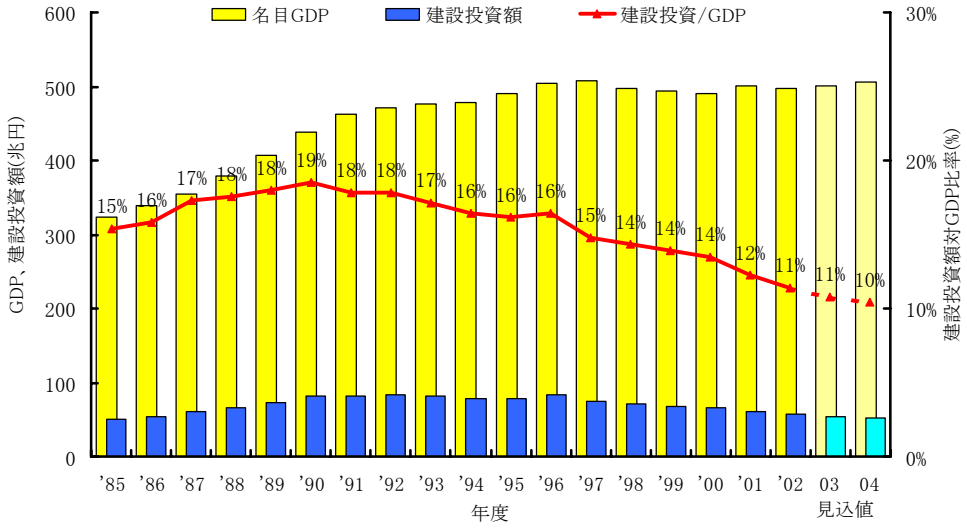
3.1　国内市場の縮減(推移)と保有形態の変化

1990 年代前半までの日本は、建設投資により社会インフラが構築され、また景気対策としても効果が非常に高いものであった。そのため、建設投資額の GDP 比率が極めて高い状況にあった(図表 8 参照)。公共事業依存型の建機保有業者が多数いたため、建設機械の投資効率が悪かった。また、保有業者としては、中小企業、零細業者が大半を占めていた。

1990 年代後半になると、景気対策としての効果が減少し、また、財政構造改革が進んだことにより、建設投資額の GDP 比率が低下し、欧米並みに近づいた。

建設投資が大幅減となる中で、土木建設業各社の経営体質の強化が進められた。特に、財務体質と原価管理が強化され、保有建設機械の投資効率が厳しく精査された結果、ユーザのレンタル依存率が高まり、自社設備投資としての建設機械需要は減少した。

図表 8　GDP と建設投資額の推移



直近（2003 年度～2004 年度）にかけては、公共投資の縮減は更に進み、災害復旧工事、大型プロジェクト以外の公共投資が特に減少し、建設投資額の GDP 比率がほぼ欧米並みとなった。

一方、景気の底打ちとともに都市部を中心とした民間設備投資と民間工事が増加に転じたため、都市部と他地域との格差が拡がりつつある。

国内の建設機械のストック台数は、高い需要と価格レベルに支えられた海外への中古車輸出が追い風となり、非常に早いペースで調整が進んだ。そのため、レンタル需要を中心とした新車更新需要が反転増加し、更なる減少に歯止めがかかった。

3.2 海外展開の歴史

3.2.1 日本建設機械の輸出黎明期

日本の建設機械の輸出は、最初、国産技術により開発されたブルドーザ、ホイールローダ、コンパクターであった。これらの輸出は日本政府の制度金融(賠償、円借款等)やバータによるスポット的なものであった。

後に主流となる油圧ショベルは、ほとんどの会社が海外からの技術提携により生産しており、アジア市場のみが非独占市場として輸出が可能であった。またこの時期国内においては、インフラ整備型の土木工事から都市型工事へと機械需要が変化し、これに対応する形で建設機械需要が油圧ショベル中心に大きくシフトした。その結果、国内の各メーカは欧米メーカからの技術提携を基に導入してきた油圧ショベルの国産技術を急速に向上させた。

1980 年代になると、それまでの欧米メーカとの油圧ショベルに関する技術提携が概ね終期を迎えたこともあり、国内向けのみならず、有利な為替レートを背景とし、仕向け先に縛りの無くなった油圧ショベルの積極的な輸出を行ってきた。この時期の生産の海外展開は主として韓国・インドネシア等の国産化政策による輸入規制に応ずるための、技術提携や現地資本との合弁による国産化といった対応が中心であった。

3.2.2 輸出から海外展開へ

この状況は 1980 年代半ばにおいて一変する。油圧ショベル（含むミニショベル）の集中豪雨的な輸出により、1984 年には欧州で油圧ショベル、ミニショベルおよびホイールローダがアンチダンピング提訴を受ける等、現地の市場の秩序・現地メーカ等に対する配慮を欠いたこともあり各地で貿易摩擦問題に直面した。同様に輸出に積極的であった自動車産業は、貿易不均衡による対外黒字増大のための通商摩擦解消に向け積極的な生産の海外展開を図った。建設機械産業もこれに対応するも、1985 年のプラザ合意以降の急激な円高とその傾向の定着による輸出採

算の大幅悪化により漸くそれまでの輸出中心から、海外での生産展開を加速することによる対応へと舵をきることとなった。しかしながら、この日本製建設機械、特に油圧ショベルの輸出の急激な拡大は、欧米のメーカにも市場での建設機械のニーズの変化（油圧ショベルへの急速なシフト）と日本メーカの技術競争力を認識させるきっかけともなった。

3.2.3　国際的な再編の始まり

1990 年代に入ると、1980 年代後半に急速に展開した現地化政策により設立した市場別の海外工場の世界的視野での活用の時代に入る。いわゆるクロスソーシングの始まりである。更に、海外のメーカとの提携・協業関係の強化によりフルライン化が進展した。これは世界的規模での建設機械業界の再編（第一次合従連衡）の幕開けであり、1980 年代後半に日本からの油圧ショベルの大量流入を受けたことで市場のシフトに気付いた欧米のメーカが油圧ショベルを製品群の中に取り込むべく、油圧ショベルに強みを持った日本メーカを巻き込みグループ化を図ったことであった。このことは、日本発の油圧ショベルのグローバル化が始まるという結果ともなった。

3.2.4　アジア通貨危機による変化

1990 年代後半になると日本ではバブルがはじけたことによる経済失速がおき、東南アジアでは通貨危機が発生し、北米・欧州とともに世界の需要の三分の一を担ってきた市場が壊滅的な状況となり、世界的な需要に対し大きな影響を与えた。特に日本からの中古車の流出方向がそれまでの中心であったアジア地区からその他地域に向かったことで、建設機械市場に大きな影響を与えることとなった。新車についてもアジアという足元の大市場を失ったことで、残る北米及び欧州市場での競争が激化したが、日本製の輸出中心ではなく、これまでに促進してきた海外工場の有効活用という形で採算を考慮しつつの対応となった。

3.2.5　メーカの市場対応の二極化

2000 年代に入ると、金利の低下による住宅着工等の需要に牽引され北米市場が非常な好況を呈し、また、それまで低迷してきたアジア市場にも明るい兆しが出てきた。更に、経済発展を急速に進めてきた中国が市場経済の仲間入りをしたことで、アジア地域全体が底上げされてきた。その結果、世界市場が再度米州・欧州・アジアという三大市場が並び立つという状況となり、これに対応するために建設機械業界では更に合従連衡が進むこととなった。大手企業グループでは、設計の標準化により汎用機のグローバルな展開を進めコストの削減を図り競争力を増強し、その製品の市場に最も近いところで設計・製造を行い、各拠点から相互

に供給を行うグローバルソーシングの為の海外展開に注力してきた。一方、大手グループ外のメーカは、主として地域特性を重視したマーケット対応力に重点を置くことで大手とは違う、一定の地域・マーケットに特化する戦略をとっており、大手中心のグローバルな競争と、地域別・市場別での細やかな対応を中心とした競争とに分かれた形となってきている。

図表 9　日本の建設機械産業海外展開の歴史

	年代	キーワード	主な輸出国	輸出製品
輸出黎明期	60年代	**スポット輸出** 戦後賠償 制度金融(円借款等)	フィリピン、インドネシア、ビルマ等	トラクタ、機械式ショベル
	70年代前半	**代理店経由商売** 海外提携先を活用	中東、アジア向け	トラクタ、ホイールローダ
	70年代後半	**メーカの独自海外進出**	アジア	油圧ショベル
輸出拡大期	80年代	**油圧ショベルの積極的輸出拡大** ⇩ **欧州によるダンピング提訴、米国のグレー問題**		油圧ショベル ミニショベル
第一次グローバリゼーション期	90年代前半	**ナショナリズムによる完成車輸入禁止** ⇩ **円高と併せて海外展開の加速**		
地域市場規模の変革期	90年代後半	**アジア通貨危機／中国の市場開放政策** ⇩ **メーカの中国進出／海外工場の有効活用** 日本市場の減少と新規市場の拡大		
第二次グローバリゼーション期	**現在**	**メーカの市場対応の二極化（新たな合従連衡時代）** （日米欧建機メーカの生き残りをかけた経営戦略が活発化） **グローバル化戦略　vs　地域密着戦略**		

3.3　日本建設機械メーカの海外展開の現状

3.3.1　日本メーカが海外生産に至った環境

1997 年から始まったアジア通貨危機による域内運営の破綻と、世界各国市場の自由化も手伝って、世界展開を図る建設機械各社は、2000 年代に入り、日本を含めた世界各国の製造拠点、販売する製品品目、供給先の組合せの再構築に着手しだした。世界各国各地域への供給拠点を再編する一生産拠点という視点で、海外各地の生産拠点を捉えその展開を開始しており、安定的経営と安定した製品供給、各地拠点間コスト競争による製品のコスト競争力の増強、これによる売上・利益規模拡大を相乗効果で最大限に引き出そうという取組みが各社ともめざましい。

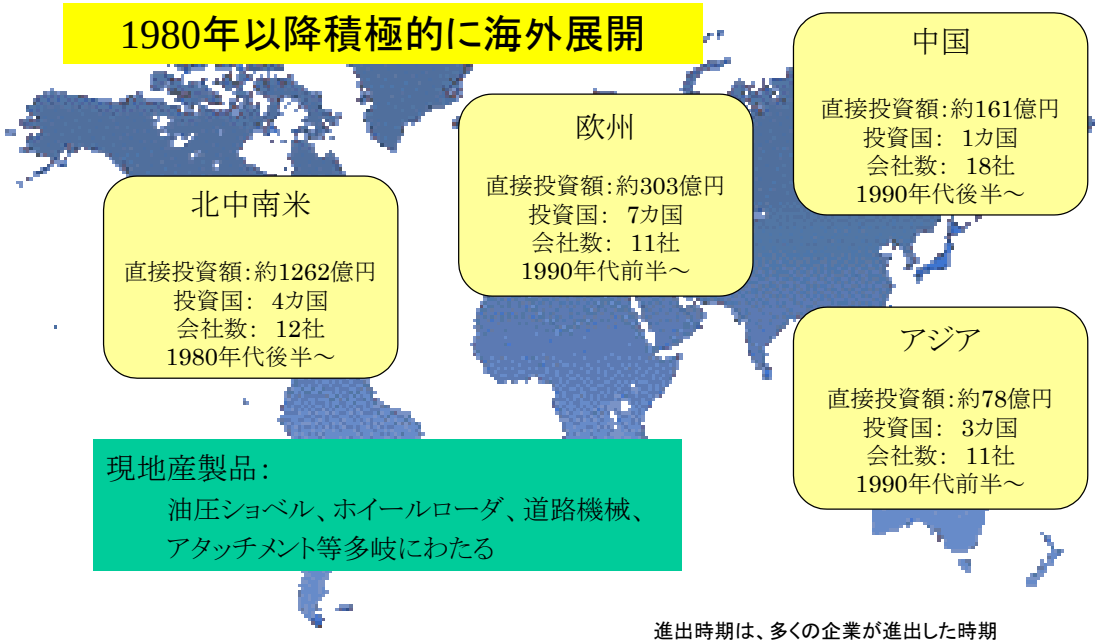
なお、日本の建設機械メーカの海外での生産拠点は2005年12月末現在18社、52拠点(工場)にのぼり、その直接投資額(資本金ベース)は1,800億円を超えている。生産品目も油圧ショベル、ミニショベル、ホイールローダ、締固機械、アタッチメントと多岐にわたる。さらに、世界規模での最適地生産という観点より、自国外の生産拠点へ出荷するコンポーネントも生産している(図表 10 参照)。

大手建設機械メーカは1980年代より世界各地に製造拠点を展開したしたが、日本の建設機械産業全体で見ると、米州の進出がもっとも早く、現在では投資額1,300億円弱、進出会社数6社(12拠点)となっている。

次いでダンピング問題の解決策として欧州へ展開し、投資額は欧州では7カ国に300億円、5社(11拠点)進出している。アジアには1990年代中頃より展開しだし、3カ国に7社11拠点、直接投資額が80億円となっている。

中国へは1995年頃大手メーカが進出し、その後2003年以降多くのメーカが進出しだした。その結果2005年末で14社、18拠点となり、投資額も約10年間で160億円とアジア地域を上回る状況となっている。特に、中国での特徴として、中国市場で生産機の販路を求めるほか、現地での製造コストのメリットを生かして、完成品を日本他の諸国へ輸出するというアウトソーシングとしての生産戦略も多くなっている。

図表 10　日本建設機械メーカの海外生産の現状



出典:建機工

3.3.2 世界規模でのアライアンス

(a) グローバルアライアンスのプレーヤー

世界の建設機械メーカの前身各社は、第一次世界大戦前より建設機械の前身となる技術を培っており、両世界大戦中は軍需工場としてその技術力が活用されその発展の契機となった。戦後は建設機械メーカとして経済全体の国際化に合わせて、規模・製造製品・会社思想により次第に二極化していく。

一つ目のグループは、顧客層を地元のユーザに絞り、開発・製造・販売・サービスを展開する地場型メーカである。

二つ目のグループは、顧客層として、国際プロジェクト・国家・地方公共団体・資源鉱山・それに準ずる大手建設会社顧客を視野に入れた規模拡大指向型メーカである。

現在グローバル規模でアライアンスが進行しているが、これは規模拡大を目指す後者のグループの戦略である。1950 年 Caterpillar 社(以下:キャタピラー)の欧州進出を皮切りに、本格的な合従連衡(M&A)が始まった。

(b) グローバルアライアンスはどのように作られたか？

こういった世界各メーカ間の合従連衡が推進された背景には、製品品揃えの必要性が挙げられる。建設工事においては工程にあわせて多種類の製品・機種の組合せが必要となる。これらは大型プロジェクト、大手顧客らが、買付時においてより高度で一貫したサービス・保証を求める「建設機械のパッケージ購入化」につながる。

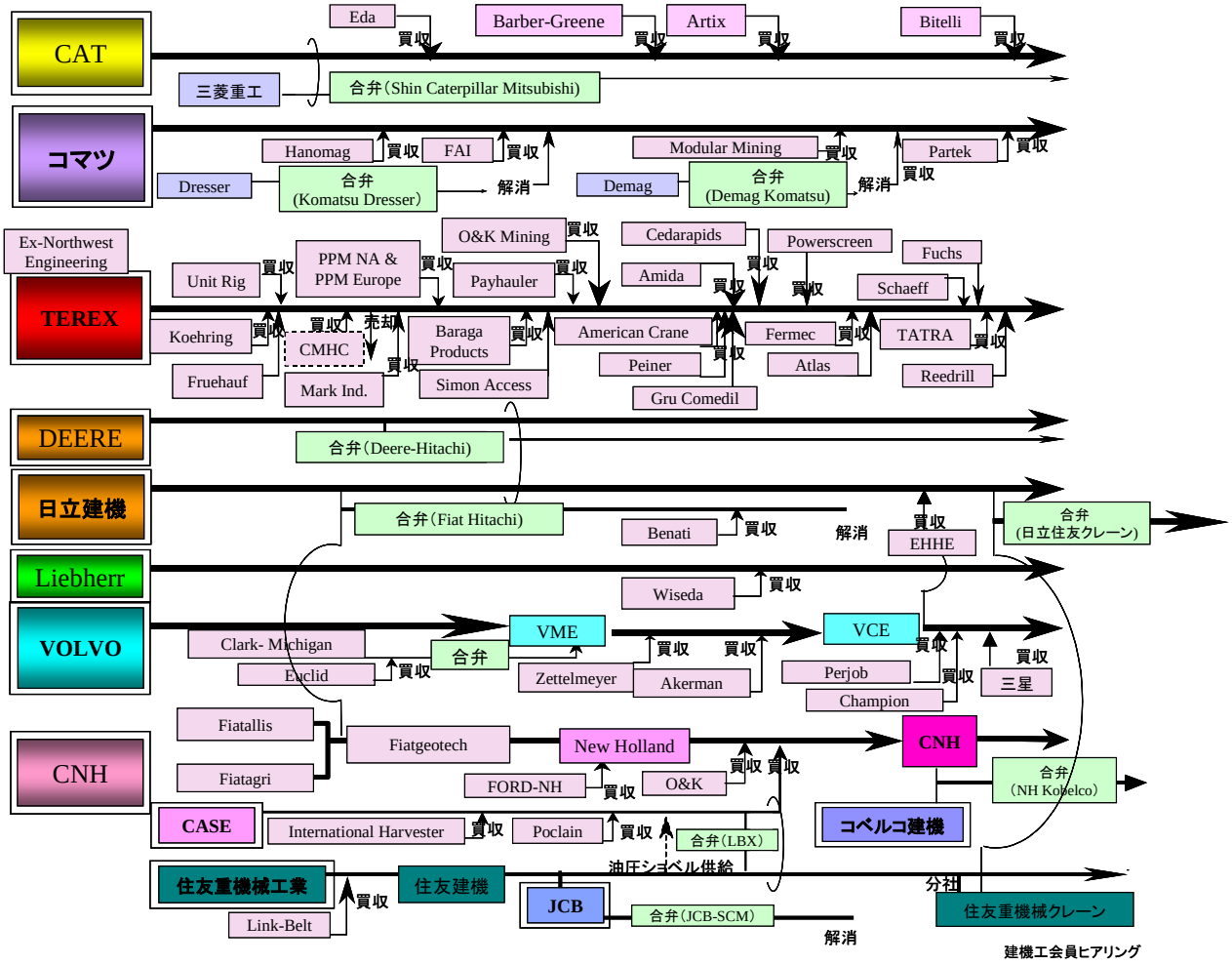
一方、経済環境としても、前述のように 1985 年プラザ合意に起因する円高、それによる価格競争力低下と、欧州・米州では貿易摩擦を抱え、輸出から域内インサイダー化へ海外進出の転換を図る結果となった。こうして地場メーカなり国家や地方自治体の誘致なりという広義の「パートナー」を求めていった。

日本では油圧ショベル技術が世界をリードしているため、品揃えを求める海外各社と、インサイダー化したい日本メーカとの間で補完関係が成りたった。あるいは、日本メーカ自身が品揃えの為に海外メーカとの間で製品補完関係を成立させてきた。日本メーカは油圧ショベルの製品技術の提供、海外メーカはそれ以外の部分を提供するという形である。結果としてグローバルアライアンスが形成された。

(c)現在のグローバルアライアンス

2005 年時点の主なグローバルアライアンスについて、「図表 11　建設機械産業の世界規模でのアライアンス」に概略を記す。

図表 11　建設機械産業の世界規模でのアライアンス



3.4　世界の大手建設機械メーカのビジネス規模

次に、建設機械市場でのプレーヤーとその大きさを見てみる。「図表 12 2004 年世界建設機械メーカ市場シェア推定(大手 16 社)」は世界における大手建設機械メーカの 2004 年(度)における建設機械ビジネスの一覧である。このデータは各社のアニュアルリポートより、建設機械事業の売上高を抜粋したものであり、一部会社においては、販売店の売上高、サービス・部品及び中古車売上高等も含まれている。従い 2004 年の世界建設機械メーカのビジネス規模を「2.2　世界の建設機械市場の規模(2004 年)」で導き出した約 900 億ドルとするのには無理があるが、2001 年の調査と比較する為に掲載した。

トップはキャタピラー社であり約 190 億ドル、2 位はコマツの 100 億ドルとなっている。3 位以下 9 位までは 30 億から 50 億ドルの会社がひしめいている。世界市場規模を 900 億ドルとした場合、上位 16 社で 73%の市

場を専有していることとなる。メーカ別ではキャタピラー社のシェアは21%、コマツは11%、3位から9位の会社は3～6%となっている。2001年の推定シェアと比較すると、キャタピラー社は約3ポイントダウン、コマツはほぼ横ばい、Terexは相次ぐ合併により1.6ポイントシェアを増加させている。CNHは、逆に1.1ポイント低下している。

図表 12　2004年世界建設機械メーカ市場シェア推定(大手16社)

単位：売上高、百万US$

	建機部門売上高	構成比	(参考)2001年
キャタピラー	18,848	20.9%	24.0%
コマツ	9,871	11.0%	11.0%
Terex	5,000	5.6%	4.0%
Deere & Co. (JDCFC)	4,214	4.7%	4.0%
日立建機	4,187	4.7%	4.0%
Liebherr	3,781	4.2%	4.0%
ボルボ (VCE)	3,654	4.1%	4.0%
CNH (Const Div..)	3,545	3.9%	5.0%
Ingersoll-Rand	3,269	3.6%	4.0%
JCB	2,180	2.4%	--
コベルコ建機	1,956	2.2%	2.0%
Doosan (旧大宇)	1,348	1.5%	--
Atlas Copco	1,332	1.5%	--
タダノ	951	1.1%	--
現代重工	810	0.9%	--
住友建機	716	0.8%	--
その他	24,338	27.0%	34.0%
世界計(推定)	90,000	100.0%	100.0%

出典:各社アニュアルリポート

・各社とも建設機械部門のみ

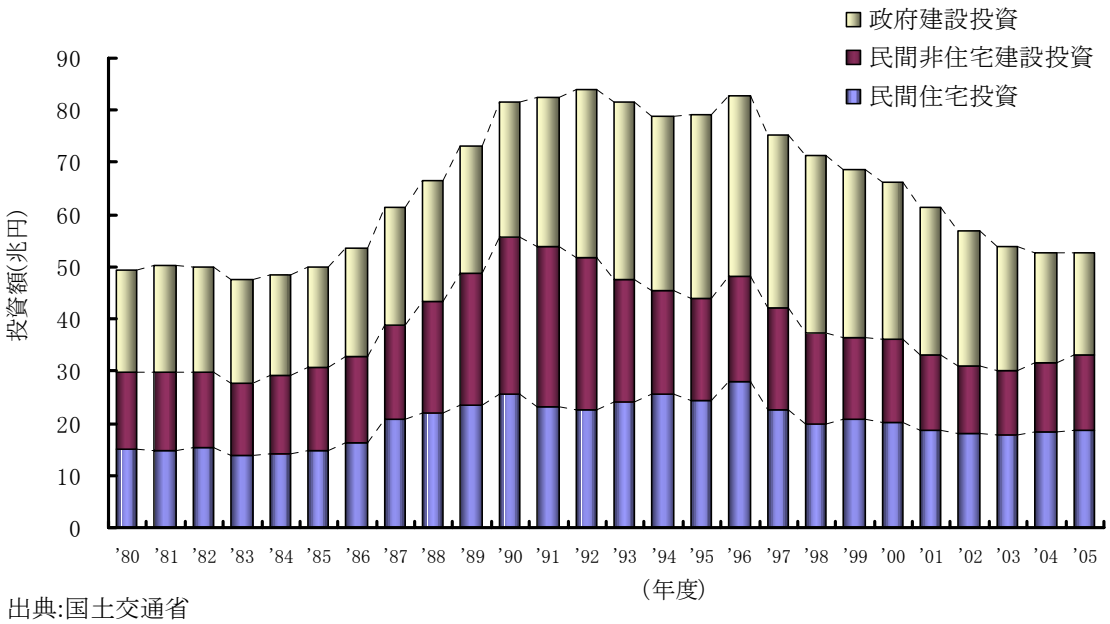
第II章：　国内建設機械市場の現状

1　建設投資額の推移と質的変化

1.1　建設投資の推移

建設投資は民間投資､政府投資とも 1990 年まで大きく上昇した。1990 年代前半はバブル崩壊により民間投資額は減少傾向を辿ったものの、政府投資額は公共工事の下支えにより 1996 年まで全体として 80 兆円前後の高水準であった。その後、政府総合経済対策による景気刺激が数年続いたが、2000 年以降、公共投資の大幅減少により 2004 年までは下落の一途を辿った。しかしながら 2004 年が底と見られており、2005 年の見通しでは 52.8 兆円と回復傾向となっている。この理由としては民間投資(住宅+非住宅)の増加が大きい（図表 13)。

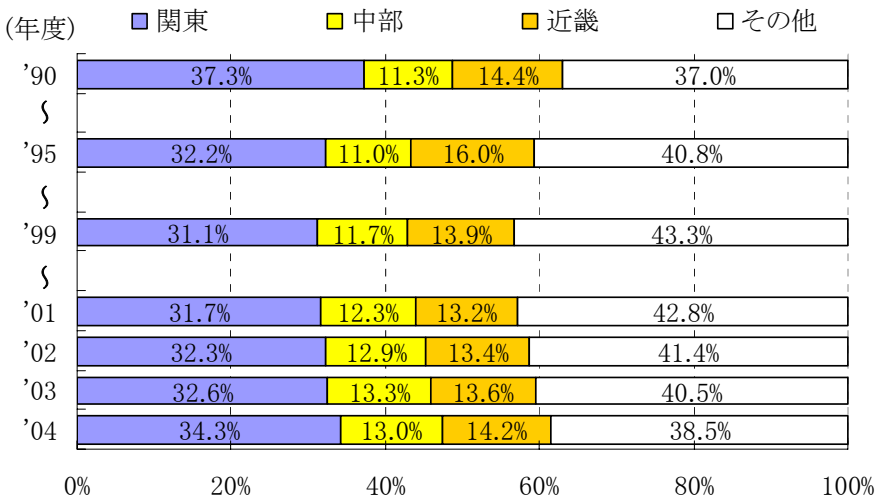
図表 13　建設投資額の推移(名目値)



出典:国土交通省

建設投資を地域別構成比で見ると、近年の公共工事削減は依存割合の高い地方圏に影響している事が分かる。特に関東地域では 1990 年から 1999 年にかけて 6 ポイントも公共工事の比率が下がった。しかしながら都市圏である関東･中部･近畿地方では 2002 年以降、民間建築工事の活況化に支えられ構成比が増加してきた。その結果 2004 年ではこの 3 地域で全建設投資額の 60%以上を占め､1990 年の水準に近づいてきた（図表 14　建設投資額の地域別構成比)。

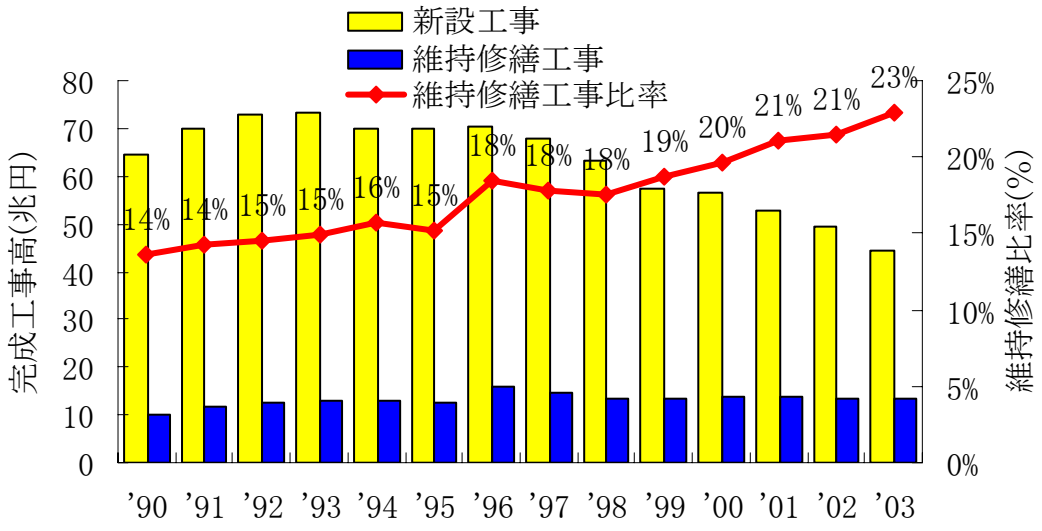
図表 14　建設投資額の地域別構成比



出典:国土交通省「建設総合統計」

社会資本の増加を背景として維持修繕費の投資金額は大きく変わっていないにかかわらず、新設工事は減少しているため、結果的に 1990 年には 14%であった維持修繕費比率が、2003 年には 23%まで上昇している（図表 15)。

図表 15　元請完成工事高に占める維持修繕費の割合



出典:国土交通省「建設工事施工統計調査報告」

建築投資額は 1990 年をピークに減少傾向を辿り、ここ数年間は 1980 年代の水準に戻っている。1980 年代は民間・政府の非住宅投資が民間住宅と並んで支えたが、ここ数年は民間住宅投資が持ち直した事、民間非住宅投資が伸長した事から、全体として堅調に推移している。

1.2　投資の質的変化とリサイクルへの取組み

公共投資については、政府並びに地方の財政状況を考慮すると減少傾向を辿ると予想されるが、自然災害への備えや、空港・港湾など経済発展に必要な社会資本整備、地域や都市再生への投資は堅調に推移すると考える。また既存の社会資本の機能維持・拡張のため、新設工事から維持修繕工事にシフトされ、投資全体が減少傾向となる中で一定の構成比を保つことになろう。

住宅投資は民間を中心として堅調に推移しており、長期的には人口減少による供給戸数減少が懸念されるものの、直近では都市部回帰など「利便性の追求」や、ゆとりある居住空間確保による「生活向上」、高度成長期に大量供給された住宅の「建替、改築」等が中心になると考える。

また、景気動向に大きく左右される非住宅投資は、現状、民間を中心として拡大傾向にあり、企業業績が堅調である前提において、付加価値の高い生産拠点や研究開発拠点への投資などが増加すると見られる。

このように、新規投資に代わり、維持補修や更新、再開発などが活性化する中で、建設副産物の排出量が増加する事が懸念されるようになる。したがって、循環型社会を志向し、環境負荷低減を実現するためには、リサイクルに対する取組みが重要になると考える。

国土交通省「建設リサイクル推進計画 2002」によると、循環型社会経済システムを構築する観点から、建設廃棄物の再資源化・縮減率（排出量に対する再資源化、縮減及び再使用された量の比率）に加えて、建設発生土の有効利用率（土砂利用量に対する建設発生土利用量の比率）を目標指標として設定し、排出抑制、再使用、再資源化、縮減の促進をはかることとなっている。

図表 16　建設廃棄物リサイクルの目標値

対象品目		00年度実績値	02年度実績値	05年度目標値	2010年参考値
再資源化率	①　ｱｽﾌｧﾙﾄ・ｺﾝｸﾘ塊	98%	99%	98%以上	98%以上
	②　ｺﾝｸﾘ塊	96%	98%	96%以上	96%以上
	③　建設発生木材	38%	61%	60%	65%
再資源化・縮減率	④　建設発生木材	83%	89%	90%	95%
	⑤　建設汚泥	41%	69%	60%	75%
	建設混合廃棄物	排出量 4,844千ｔ	排出量 3,370千ｔ	00年比△25%	00年比△50%
	建設廃棄物全体	85%	92%	88%	91%
⑥　建設発生土有効利用率		60%	65%	75%	90%

【定義】

①②：（再使用量＋再生利用量）／排出量

③：（再使用量＋再生利用量＋熱回収量）／排出量

④：（再使用量＋再生利用量＋熱回収量＋焼却による減量化量）／排出量

⑤：（再使用量＋再生利用量＋脱水等の減量化量）／排出量

⑥：（土砂利用量のうち土質改良を含む建設発生土利用量）／土砂利用量

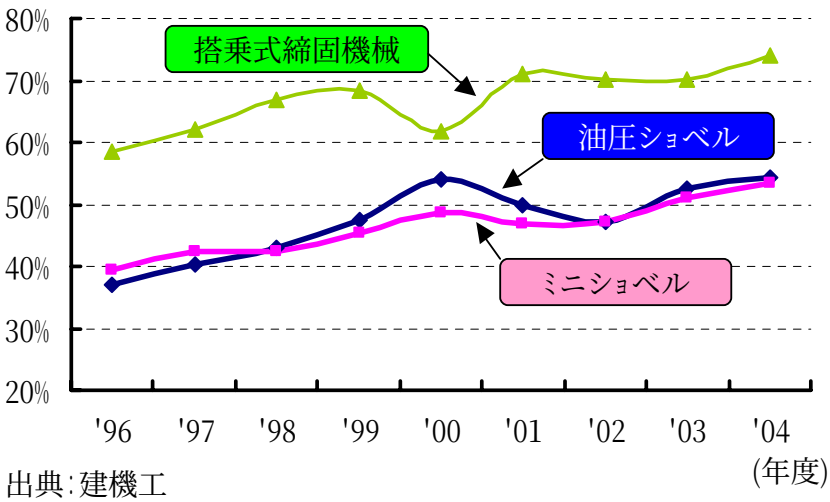
出展：国土交通省「建設リサイクル推進計画2002」

2　レンタル化の進展

2.1　レンタル比率の推移

建設投資はバブル経済崩壊以降、民間投資の一層の冷え込みと公共事業削減により、一貫して減少傾向が続いていた。このような建設投資の減少は建設業界に大幅な経営の合理化を迫り、その一環として建設機械の調達方法にも変化（自社保有からレンタルへのシフト）が現れ、油圧ショベルを始めとした建設機械のレンタル需要比率（レンタル業者購入比率）は、ここ数年さらに上昇傾向にて推移している (図表 17)。

図表 17　レンタル需要比率の推移

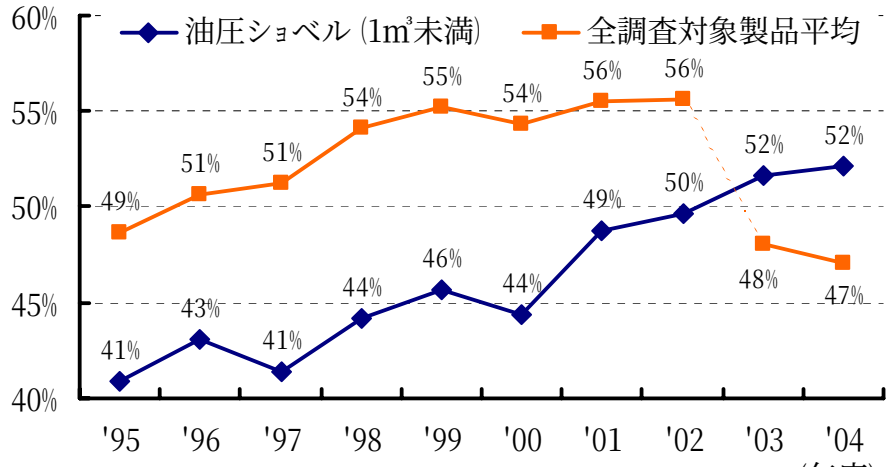


出典：建機工

また、(社)日本土木工業協会が毎年調査している「社外機械使用実態調査」によると、建設業者のレンタル依存度（現場作業におけるレンタル機の利用率）は調査対象全製品平均(60 製品)で、1995 年には 49%であったものが 1996 年には 50%を上回り 2001、2002 年とも 56%で推移している。但し 2003 年よりレンタル依存率の非常に高い 3 製品（ファン、ディーゼル発電機、高所作業車）を調査対象より外した為連続性が無くなっている。

建設機械の代表的製品の一つである油圧ショベルについて見ると、2001 年までは 50%を切る水準であったが、2002 年を境に 50%を超える状況が続いており、レンタル機としての利用が活発化していることが分かる。 (図表 18)。

図表 18　建設業者のレンタル依存度



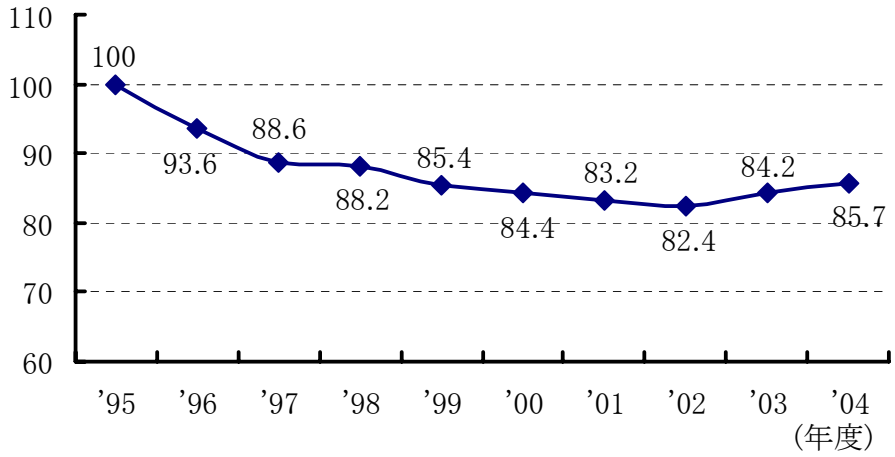
出展：（社）日本土木工業協会「社外機械使用実態調

2.2　レンタル単価の推移

「図表 19　レンタル単価の推移(指数)」は、1995 年度を「100」とした場合のレンタル単価の指数推移を表したもので、2002 年までに約 18%下落した。これは、工事量の減少に伴う業者間での価格競争の激化が主な要因と考えられる。

しかしながら、2003 年～2004 年にかけて漸く持ち直しの兆しが見られることから、今後の動向が注目される。

図表 19　レンタル単価の推移(指数)



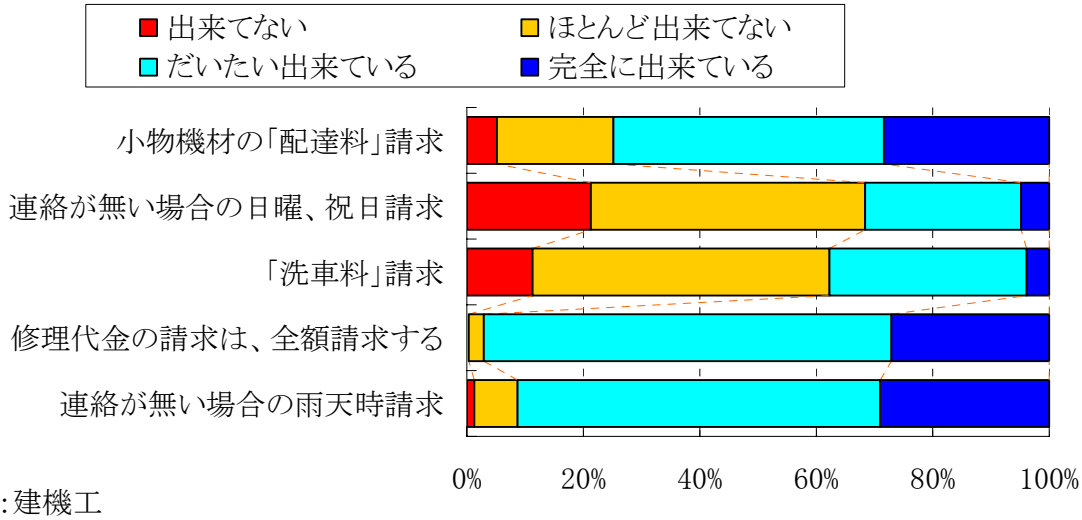
出典:日本銀行「サービス物価指数」、土木・建設機械レンタル指数

2.3　レンタルビジネスにおける商慣習の現状

レンタル事業は「建設機械等を貸し出し、対価を頂く」ビジネスであるが、そこには単一化できない様々な商慣習が存在する。そこで建機工では、建設機械のレンタルにおける商慣習の健全化を図るための一環として、2004 年にメーカ系レンタル会社 56 社を対象として商習慣調査を実施した(図表 20)。

その結果、小物機材の配達料や日曜・祝日の請求(事前連絡がない場合)、洗車料の請求など、本来貸出先から頂く経費がレンタル会社によってはもらえていないこと、修理代金の請求や雨天時の請求(事前連絡がない場合)などについては比較的もらえていることなど、様々な商慣習の現状が明らかになった。

図表 20　商習慣調査結果(メーカ系レンタル会社)



出典:建機工

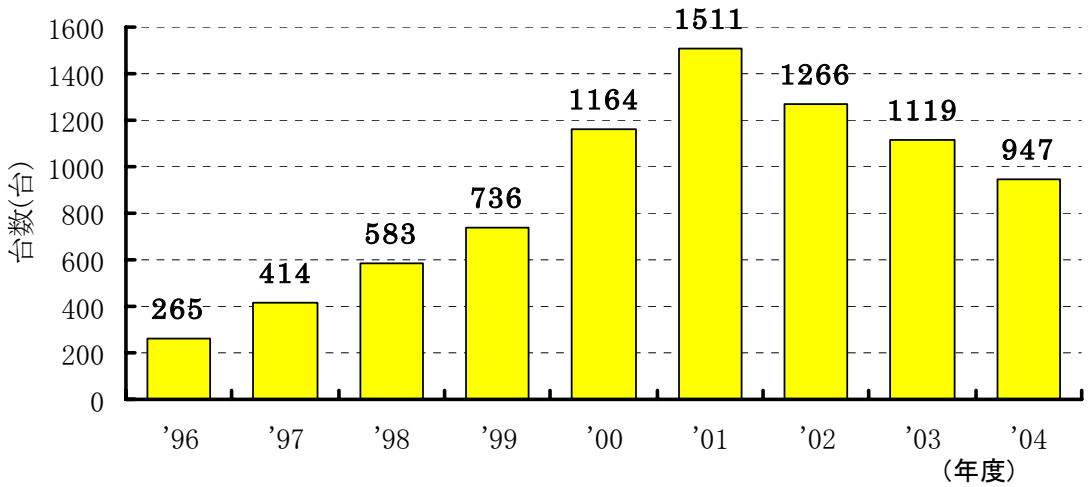
3　建設機械の盗難

図表 21 にあるとおり、近年急激に増加した建設機械の盗難、ならびに盗難建機を用いた ATM 等を狙った窃盗事件の多発は、金銭的な被害はもちろんのこと、深刻な問題となっている。

建機工では、警察・税関への捜査協力、「中古建機情報 NET」での盗難建機情報の集約・管理、パンフレットの配布等を通じたユーザに対する各種啓蒙活動等、建設機械盗難抑止に向けた対策を実施している。一方、当工業会が 2003 年に策定した「盗難防止装置に関するガイドライン」に基づき、建設機械メーカ各社においても、電子キー・建機追跡装置等、盗難を抑制する装置を開発し、製品への標準装備化、オプション対応化を進めている。国内ストック台数全体に当該装置が普及するまでにはまだ時間が必要であるが、中長期的な視野で今後の効果が期待される。これら諸活動が寄与した結果、建設機械の盗難台数は 2001 年度をピークに減少に転じ、現在に至るまでその傾向が続いている。しかしながら、その水準は依然として高く、その被害額と悪用防止の観点から更なる減少を期さなくてはならない。

なお、建機工の自主制度として運用している「統一譲渡証明書」も所有者の識別に活用されており、盗難・転売に対する抑止効果を発揮している。

図表 21　建設機械の盗難台数推移



対象製品：　油圧ショベル、ミニショベル、クローラトラクタ、ホイールローダ、クローラクレーン、ラフテレーンクレーン
出典：建機工

4　中古建設機械事業の位置付け

国内で稼働する建設機械は、「経年後の経済性」「中古再販価格の動向」「事業内容の変化（事業の縮小や廃業）」等により、中古建設機械として発生する。

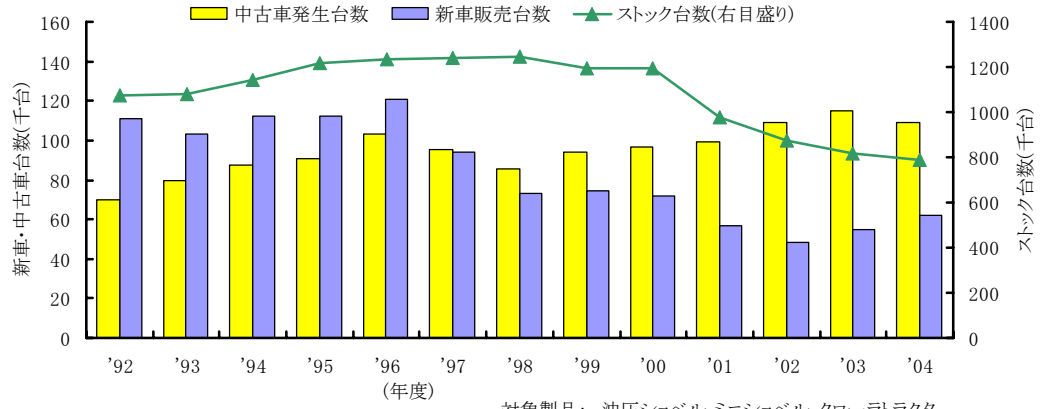
中古建設機械事業の役割は、国内市場で再利用を望むユーザに再販する、あるいは海外市場に投入していくなど、ユーザの購買力に応じた建設機械の再配分を行う事である。

また、新車投入量の調整機能を持つ事やアフターマーケットにおけるサービス収益の観点からも、建機ビジネスにとって重要な地位を占める事業である。

4.1　中古建設機械の動向

中古建設機械の発生台数は 1996 年まで新車販売を超えることはなく、一貫して国内ストック台数は上昇してきたことが伺える。しかしながら、政府の経済対策による景気刺激に支えられた建設工事量も 1997 年に大きく落ち込んだ事からその傾向は変化し、新車の販売台数を越える中古建設機械が発生するようになり、現在も新車販売台数を大きく上回るような状況である（図表 22）。

図表 22　中古車国内発生台数の推移



出典:建機工

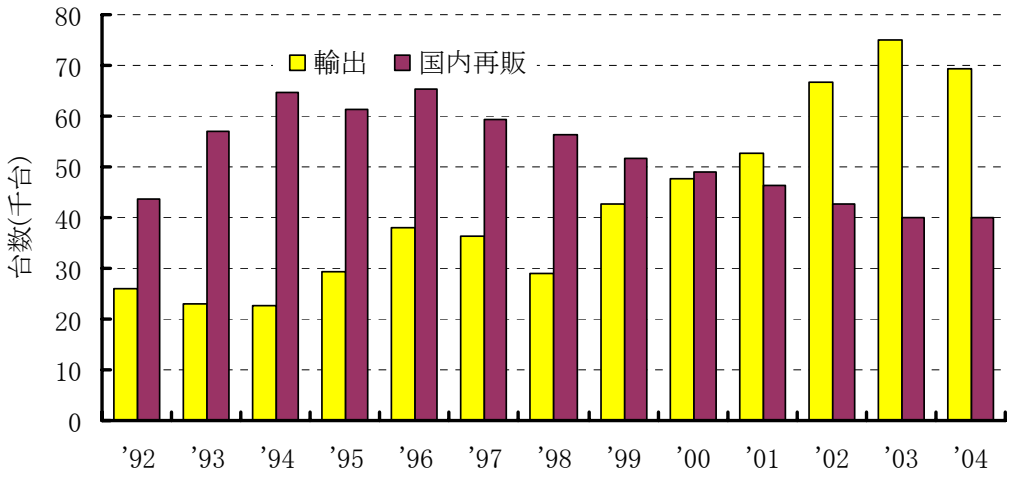
対象製品：　油圧ショベル、ミニショベル、クローラトラクタ、ホイールローダ、クローラクレーン、ラフテレーンクレーン

一方、建設工事量の減少により国内ストック台数は調整局面を迎えており、国内で発生した多くの中古建設機械は、都市開発等で活発化している中国や原油価格の高騰を享受する中東など、海外からの多くの引き合いを背景に輸出価格は高水準で推移しており海外輸出は急増した（図表 23　中古建設機械の再販先）。

このような状況下、建機メーカの中には中古建設機械の販売体制を強化

し、販路拡大、展示会やオークションの開催等を図っている企業もある。
　海外輸出の増加によって、建設工事量に見合ったストック台数に向かっている事は明らかであり、今後の動向が注目される。

図表 23　中古建設機械の再販先



対象製品：　油圧ショベル、ミニショベル、クローラトラクタ、ホイールローダ、クローラクレーン、ラフテレーンクレーン

出典:建機工

4.2　中古建設機械における課題

4.2.1　安全に係る規制

建設機械の内で油圧ショベルと称される建設機械は、日本オリジン（製造・設計を含め）が世界需要の 80%を占めており、グローバル機と言っても良い程の機種であるのにも係わらず、完全に国際規制をクリアされておらず、他機種に至っても同様の状況にある。

世界の建設機械市場における規制の代表例が、欧州における欧州安全基準(CE マーク[10])、米国における SAE[11]・OSHA[12]基準、PL[13]対応である。外国規制に全て準じた製品が日本国内で製造されることが望ましいが、コスト（経済面）から問題があることも事実である。しかし、上述しているように中古車として多くの国に輸出される現状も一方では存在しており、企業としては相当数の中古車が海外市場で再利用されていることを認識し、機械の開発・製造を進めていくことが企業の社会的責任に合致すると思われる。

---

[10] CE マーク：欧州指令の必須安全要求事項に適合した事を示す
[11] SAE：Society of Automotive Engineers、米国の工業規格
[12] OSHA：Occupational Safety and Health Administration　労働安全衛生基準
[13] PL：Product Liability　製造物責任

4.2.2 環境に対する規制

発生する中古建機は、日本国内で規制される排ガス・騒音規制を順守した仕様で製造・販売されており、国内での再販における使用では全く問題とならない。一方、海外向けに出荷される場合、現在ではこれらの規制が適用される国は北米・欧州に限定されており、両地域の規制と日本の規制が類似しているために、大きな課題とはなっていない。ただし、今後開発途上国においても地球規模での環境問題が提起され、過去の経緯や実力を無視した規制(最新規制)を中古建機にも要求してくる可能性もありうる。

第III章：　海外建設機械市場の現状

1　地域･製品別市場規模推移

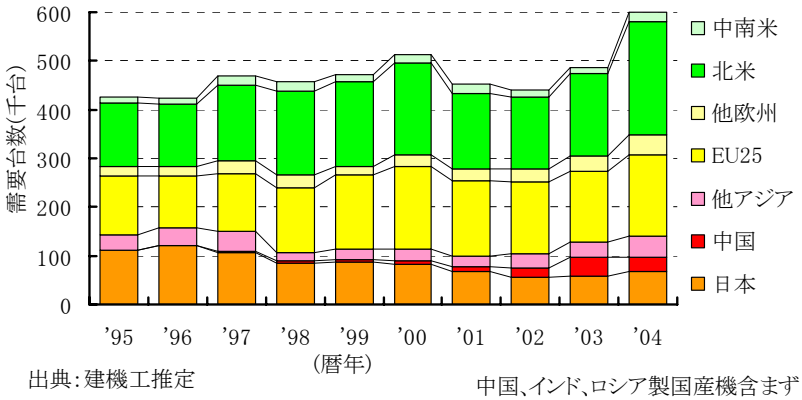
1.1　地域別市場規模推移

「図表 24　世界地域別需要台数推移」にて示すとおり、1990 年代後半からの日本市場の縮小・欧米市場の安定的拡大という特徴に加え、近年ではアジア市場の拡大が見受けられる。とりわけ 1997 年のアジア通貨危機で一旦は縮小したアジア市場が、中国の旺盛な需要拡大と相俟って相応のプレゼンスを確保し、今では北米・西欧そして日本を含むアジアで世界需要を各々3 割占めるに至っている。つまり 1990 年代の**欧米日**という構図から、**欧米亜**という構図へと大きく転換を迎えたと言える。また世界市場全体を見ると、昨今の資源需要の高騰を背景に、建設機械の内､掘削･積込機械および道路機械 12 製品の需要は 60 万台を超える規模へと成長、全世界規模での建設機械需要は持続的拡大期に入ったと考えられよう。

ちなみに本項以降の需要台数に関する資料は特段の断りがない限り中国、ロシア、インド等の国産機[14]は入っていない。次項にある中国建設機械の輸出を含む販売台数の内、12 製品の対象となる機械の販売台数は約 14 万台ある（次ページ図表 25 参照)。このうち海外メーカの販売台数は約 3 万台と推定される為､これを差し引いた 2004 年の世界における総需要台数は約 71 万台となり､中国製国産機だけでも世界需要の 18%を占める事となる。

なお、2001 年以前の動向分析については、2003 年に取り纏めた「建設機械産業の国際分業に関する調査研究」を参照されたい[15]。

図表 24　世界地域別需要台数推移



出典：建機工推定

中国､インド､ロシア製国産機含まず

14 中国に関しては､統計の定義が異なり､時系列データが少ない。ロシア･インドについては統計データ入手できず、分析より除外する。

15「建設機械産業の国際分業に関する調査研究」(財)産業研究所､建機工受託､2003/2

1.1.1 アジア・豪州

かつて最大市場であった日本はほぼ 1995 年と比較して半数のレベルまで縮小したが、依然としてこの地域で最大の市場である。ASEAN(以下：アセアン)も 1997 年の通貨危機により壊滅状態になったものの、2002 年以降順調に回復し、2004 年では危機前の 8 割程度まで戻ってきた。またオセアニアも増大している。最も成長著しいのは中国とインドである。特に中国は日本に並ぶ市場規模まで拡大、世界シェアでも 5%前後を有するなど今後も成長拡大が予想される。尚、本データには中国製国産機は含まれていない。

中国製国産機の 2004 年における出荷台数[16]を見ると次のようになっている(図表 25)。この表よりわかるとおり、中国製国産機の需要台数は、ほとんどの製品で日本の需要をはるかに追い抜くほどの大きな市場となっている。

図表 25　2004 年中国国内製造建設機械販売台数(輸出含む)

製品名	台数	製品名	台数
油圧ショベル(ミニ含む)	33,614	トラッククレーン	11,479
		クローラクレーン	248
バックホーローダ	155	ホイールクレーン	43
ホイールローダ	91,334	**移動式クレーン小計**	**11,770**
トラクタ	5,611	タワークレーン	8,255
モータグレーダ	1,788	**クレーン計**	**20,025**
締固機械	10,697	**合計**	**163,224**
小計(12製品対象)	**143,199**		

出典:CCMA

1.1.2 欧州・アフリカ

西欧が圧倒的なウェイトを占めつづけている一方、期待された東欧は、西欧並に需要レベルが到達するには依然時間を必要とするものと思われる。ロシアもエネルギー需要の増大により、成長拡大の端緒にようやく着きつつあると言える。同様に昨今の資源需要、オイルマネー高騰を背景に中東、アフリカにおける需要の増加が 2004 年に顕著に見られる点が特徴と言える。総じて安定推移の西欧に、成長トレンドの東欧、中東、アフリカ、ロシアが続く構図となっている。

1.1.3 米州

前述の欧州・アフリカと同様、米州は北米が圧倒的なウェイトを占める構図は依然変わらない。特に北米で大きなウェイトを占める米国では

16　中国建機工(CCMA) 2004 年販売台数(含輸出)より抜粋

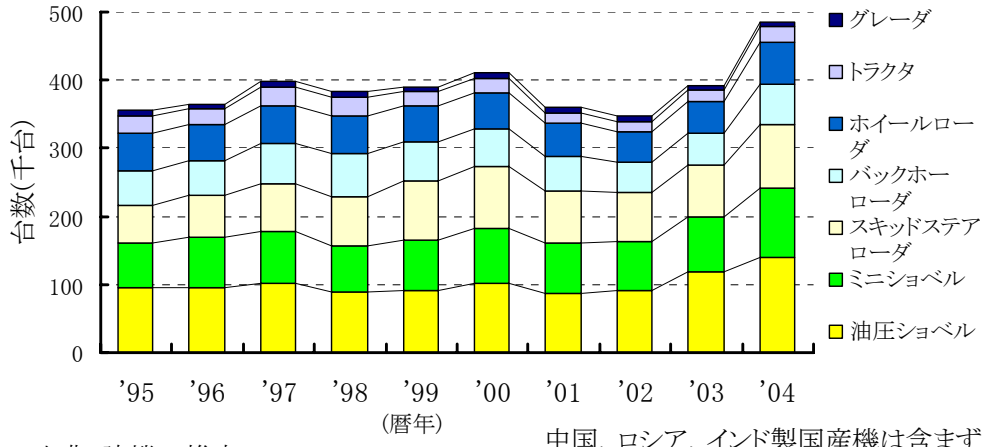
旺盛な住宅着工、またニューディール政策以来続いていた高速道路(インターステート)の完成に伴うその改修計画、さらには順調な経済運営を背景に好調が続いている。特に、2004 年以降現在まで需要の爆発的な増加が続いており、住宅バブル、建機バブルとの声も出ている。一方、ブラジル、中南米、カリブ海諸国と、目立った成長トレンドはこれまで見えていなかったが、先述の資源需要を背景とした需要増大が、2004 年の出荷データに表れ始めてきたと言える。

1.2 製品別市場規模推移

1.2.1 土工機械

いわゆる土工機械(Earth Moving Equipment) と称される製品群の出荷台数推移を「図表 26」に示す。2002 年以降これらの機械は順調に伸びてきている。また、スキッドステアローダ、ミニショベル等小型建設機械の持続的な市場拡大、および油圧ショベルの安定的且つ近年の旺盛な需要拡大が特徴として挙げられる。

図表 26 世界製品別需要台数推移（土工機械）



出典:建機工推定

中国、ロシア、インド製国産機は含まず

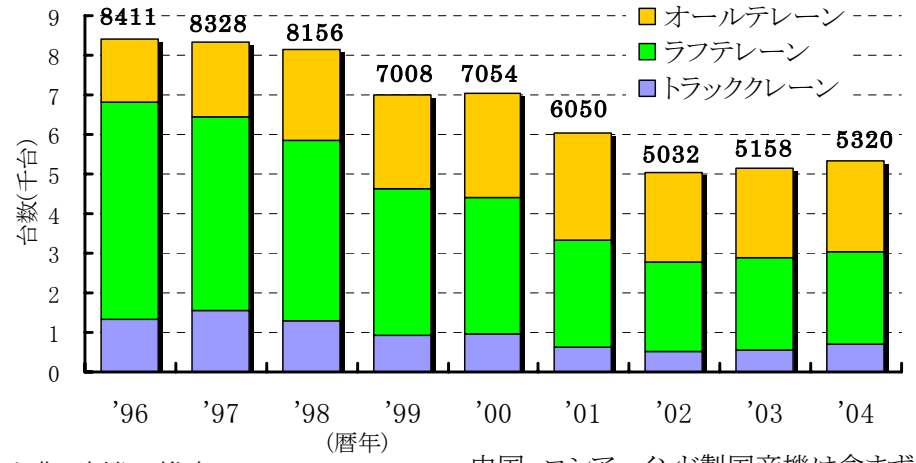
1.2.2 クレーン(タイヤ式)

また建設用クレーンの内、タイヤ式クレーンの需要推移は「図表 27 タイヤ式クレーン世界需要推移」のようになっている。市場は、1990 年に約 12,000 台とピークを迎え、以降減少傾向を示したが、1994 年を底に再び回復し、1996 年には 8,400 台とピーク時の 70%まで回復した。しかし 1997 年から 6 年間は再び減少傾向となり、2002 年にはピーク時の 4 割の 5,000 台まで減少した。翌 2003 年より 2004 年にかけては

徐々に回復傾向となっており、需要の拡大はしばらく継続すると見られる。

2004 年度の需要 5,320 台を商品別に見ると、ラフテレーンクレーンが 2,360 台と全体の 44%を占め、以下オールテレーンクレーンが 2,268 台（43%）トラッククレーンが 692 台（13%）と続く。

図表 27　タイヤ式クレーン世界需要推移

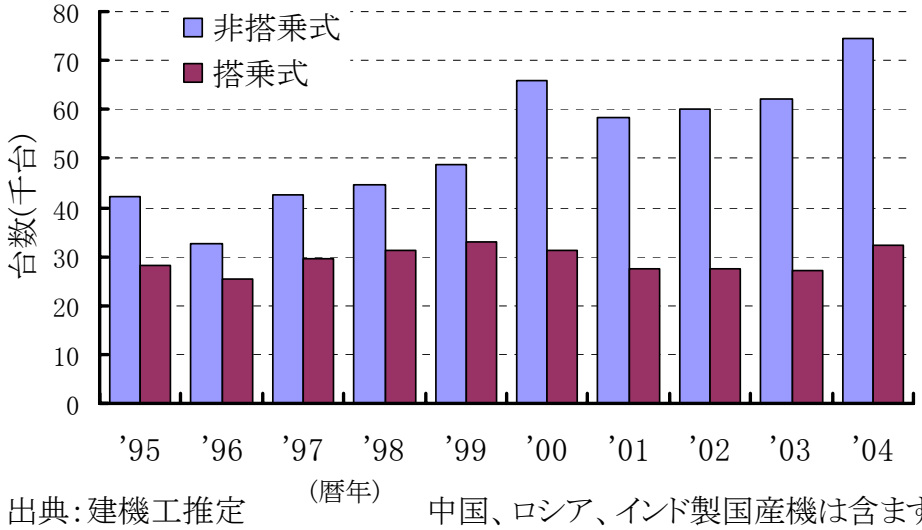


出典:建機工推定　　中国、ロシア、インド製国産機は含まず

1.2.3　締固機械

締固機械の需要推移を搭乗式・非搭乗式に分け図表 28 に示す。非搭乗式締め固め機械は、順調に需要台数を伸ばし 2004 年では 7 万台を超えている。また、搭乗式締固機械は年間 3 万台程度で推移している。

図表 28　締固機械　需要台数推移



出典:建機工推定　　中国、ロシア、インド製国産機は含まず

1.3　地域・製品別の需要構成

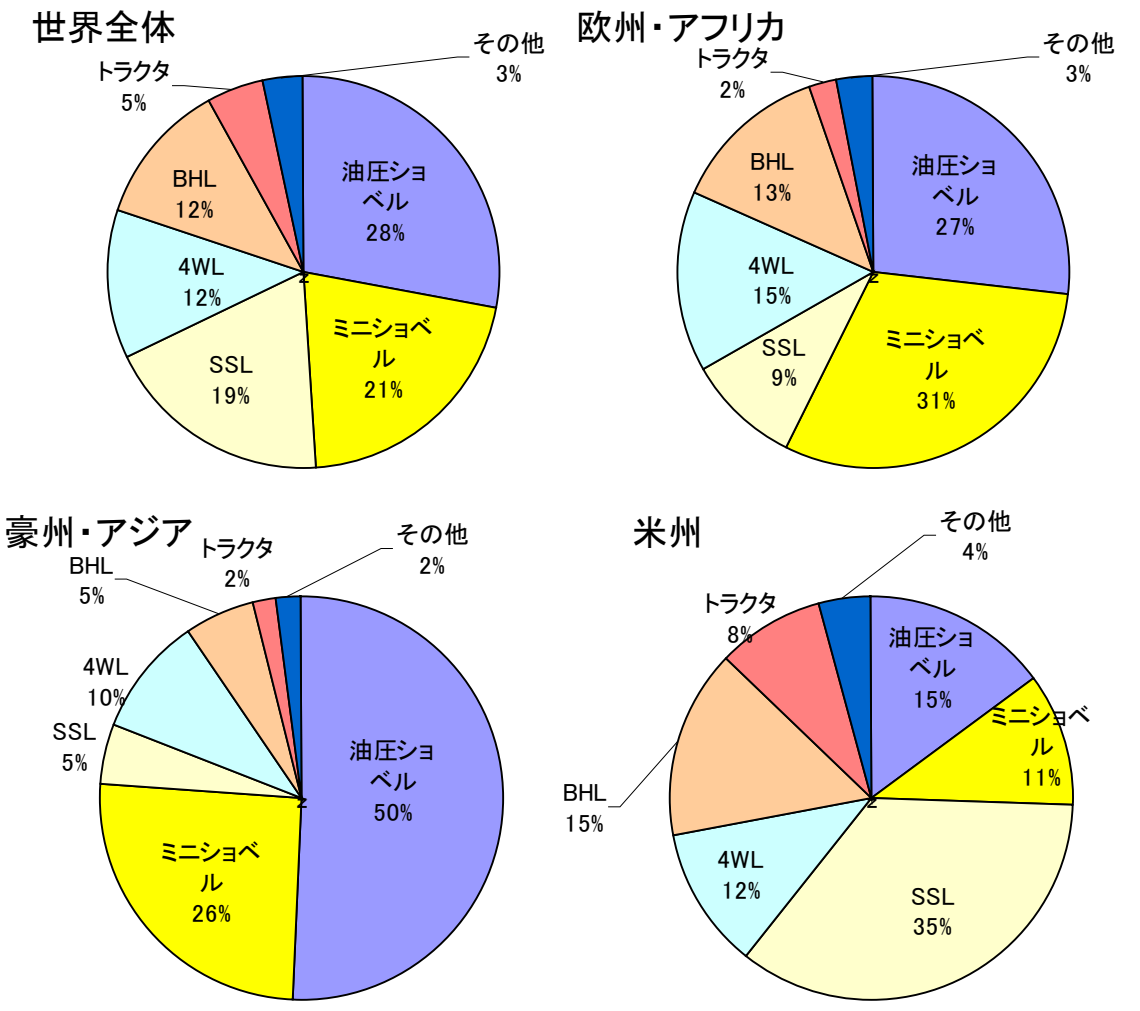
2004 年の地域別製品構成比を図表 29 に示すとおり、北米・西欧・アジアにて主要製品の構成比が大きく異なる。

欧州・アフリカでは油圧ショベル・ミニショベルの割合が 6 割近くを占める。またミニショベル、バックホーローダ、スキッドステアローダ等小型建機の割合が大きい。特にミニショベルは全体の 3 割の比率を占めている。

一方、米州ではスキッドステアローダが需要の 3 割強を占め、油圧ショベル・バックホーローダがそれに続いている。ミニショベルは 1 割程度であるが近年バックホーローダからの置き換えで急激な伸びを示している。

アジアでは日本の影響で、油圧ショベル・ミニショベルで 8 割近い需要構成を示しており、他市場の構成比と大きく異なっている

図表 29　地域別製品構成比(2004 年)



出典：　建機工推定

中国、インド、ロシア国産機含まず

2　製品セグメント別市場規模

海外での建設機械市場を分析するに当たっては、前項でも述べたとおり、地域により主要な製品が異なっている。このことは、顧客・施工方法も異なる事を示している。さらに、製品の種類も多岐にわたるため分析が細かくなりすぎる可能性が高い。そのため本項目以降海外市場を分析するに当り、顧客層、使用条件・工法等が同類の製品群(セグメント)毎に分析していく。

2.1　製品セグメントの定義

建機工における建設機械のセグメント分類は下記の分類とする（図表 30)。
土工機械：　掘削・積込機械（Earth Moving Equipment）
道路機械：　搭乗・非搭乗の締め固め機等の道路機械
建設用クレーン：　クレーンに代表される吊上げ機械
ドリル・アタッチメント：　エンドアタッチメント類

この内「土工機械」については、さまざまな種類がありその大きさにより顧客・使用条件が異なることから、6t 以上の油圧ショベル等を対象とする「一般土工用機械」、ミニショベル、スキッドステアローダを対象とする「小型建設機械」、大規模鉱山で稼働する大型ショベルやリジッドダンプを対象とする「鉱山機械」に区分している。以上を纏めたものを下表に記し、本セグメントに従い以降の分析を進めることとする。

図表 30　　製品セグメント定義一覧

分類定義(セグメント)		主たる製品群
土工機械	一般土工機械	油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザ、グレーダ等
	小型建設機械	ミニショベル、バックホーローダ、スキッドステアローダ等
	鉱山機械	大型油圧ショベル・ホイールローダ、鉱山用ダンプ等
道路機械		締固機械（搭乗式・非搭乗式）等
建設用クレーン		トラッククレーン、クローラクレーン等(移動式)
ドリル・アタッチメント		削岩機、ブレーカ、圧砕機等

2.2　セグメント毎の海外市場の現状

2.2.1　一般土工機械

一般土工機械は、主な製品として、油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザなどがある。

一般土工機械の用途は非常に多岐に渡るが、大きく分類すると、住宅・非住宅建築改装工事、地下工事、土地の造成、トンネル工事、解体工事、上下水道工事などの「一般土木」、ダム建設、海洋土木、河川湖

沼工事などの「重土木」、その他「道路」「産廃」「砕石」「鉱業」「農業」「林業」そしてこれらに広く使用される「レンタル」に分けられる。用途別の土工機械構成割合を図表 31 に示す。

割合は、一般土木、重土木の順に多く、レンタルがこれに次いでいる。

特に北米のレンタルはリースを含め買い取りオプション付運用が中心である。北米では一般土木、重土木の順。

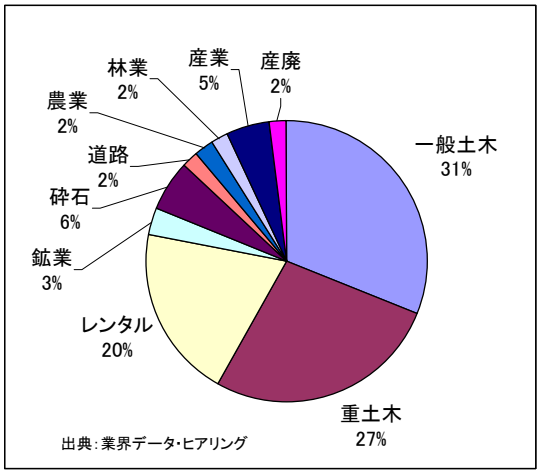
欧州・中近東では、重土木、一般土木の順。

アジア・オセアニアでは一般土木、レンタルの順である。

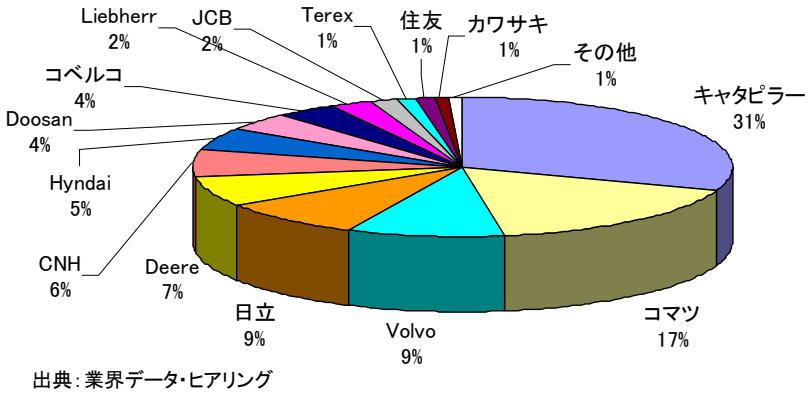
欧州・アジアでは一般土工機械も砕石・鉱業分野でも使用されている。中近東では重土木への使用割合が高い。

また、2004 年における一般土工機械の世界の競合状況を 図表 32 に示す。2004 年の総需要台数は約 20 万台であったが、他に中国国産機が 10 万台あり、世界の 1/3 の需要が中国で発生している事になる。

図表 31　一般土工用機械の用途



図表 32　一般土工機械　メーカ別シェア推定



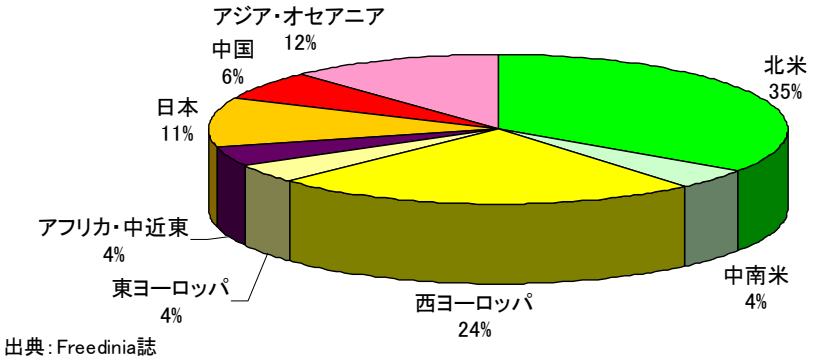
地域別市場概況

現在の一般土工機械の地域別概況について考えてみることにする。

2004 年の地域別需要構成は「図表 33　2004 年一般土工機械地域別

需要構成」のとおりである。

図表 33　2004 年一般土工機械地域別需要構成



出典：Freedinia誌

米州が全体の４割を占め、殊に北米市場が大きい。次いで約 3 割を占める欧州市場、残る３割がアジア、オセアニア、日本、中国、アフリカ中近東市場である。

【北米】

一般土工機械最大の市場であり、広域大手を含むレンタルも出現している。旺盛な住宅着工、定期的巨額の道路建設投資により、活況を呈している。建設機械各社は、キャタピラー社を筆頭とするフルライナーと専門メーカに二極化が見られる。

【中南米】

鉱山需要とインフラ需要とに分けられる。最大市場のブラジルでは国内産業の保護政策に支えられ現地生産品が中心となっている。

【欧州】

英独仏伊の４大市場で牽引、安定的市場規模の拡大が続いている。国別にはバラツキあり需要構造も異なる。特徴としては地場メーカが強い地域で、多目的、多機能、高仕様を製品に要求するも低価格の激戦区である。加えて EN[17]規格(騒音・振動・電磁波等)への対応も必須である。

【中近東】

原油価格に左右され、原油価格が高水準にある現在は概ねインフラ需要急増の傾向にある。中古車の一大市場。トルコはこの中で最も大きな

[17] 域内で機器を流通させ、あるいは使用に供するためには、該当する欧州閣僚理事会指令の要求への適合が必要となる。指令は EN 規格として規定され、Official Journal で公表され、かつ少なくとも１つの加盟国の国内規格として実現された規格は整合規格となり、全ての加盟国において有効なものとなる。該当する整合規格への適合性の保証を自分自身で行なって所定の手順（適合宣言書の作成や製品への CE マーキングの貼付などを含む）を踏むことで、欧州域内への出荷が可能となる。（関連 web サイトより引用）

市場であるが、過去に繰り返した伸長と不振の幅が大きく経済動向・通貨政策を常に慎重に見守る必要がある

【アフリカ】

鉱山・砕石中心の大型建設機械市場であり、民需は欧米を中心とした多国籍企業による。

【アジア】

インドネシアを中心に一般土木・プランテーション・マイニングと多岐に渡る需要で構成される。地域全体では、通貨危機後安定的成長の途上にあるが、インドネシアは石油輸出入バランスが崩れると経済に大きな打撃を受けやすく、建設機械需要にも大きく影響する。

【オセアニア】

一般土木・重土木以外に鉱山、森林需要が特徴的。今般韓国勢の伸長が目立つ。

【中国】

北京五輪・上海万博等大型プロジェクトが目白押しで需要の更なる伸びが見込まれる。独特の旧態的商習慣がいまだ残る。油圧ショベルに関しては中国に進出している韓国メーカが依然としてシェアを確保しており、高価格・高品質を売り物にする日本・欧米メーカと価格優位の中国製国産機メーカ間の競争が激化している。

【ロシア】

極東地域の鉱物資源開発関連需要はなおも活発であり、都市周辺の民需も堅調である。シベリアでは寒冷地仕様対応が要求される。

【インド】

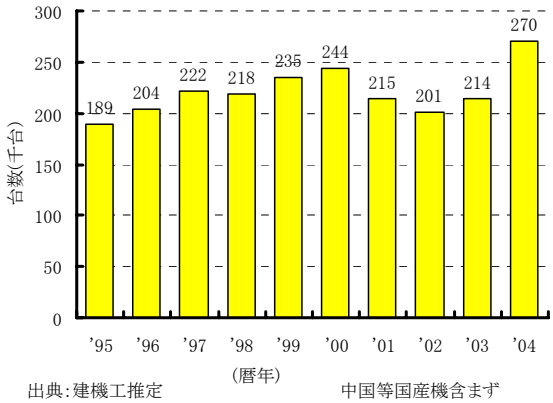
旺盛な経済成長の伸びにより需要が急伸している。現在は国産優遇措置の為、完成車には高い関税率が課せられる。しかし、この動きも緩和される傾向である。

2.2.2 小型建設機械

小型建設機械の市場は図表 34 に示すように全世界的な都市化の波に乗り近年大きく拡大、今後も続くと思われる。

製品としては、ミニショベル、バックホーローダ、スキッドステアローダの主要3製品にミニホイールローダを加えた 4 製品で構成される。構成比は図表 35 で示すよう

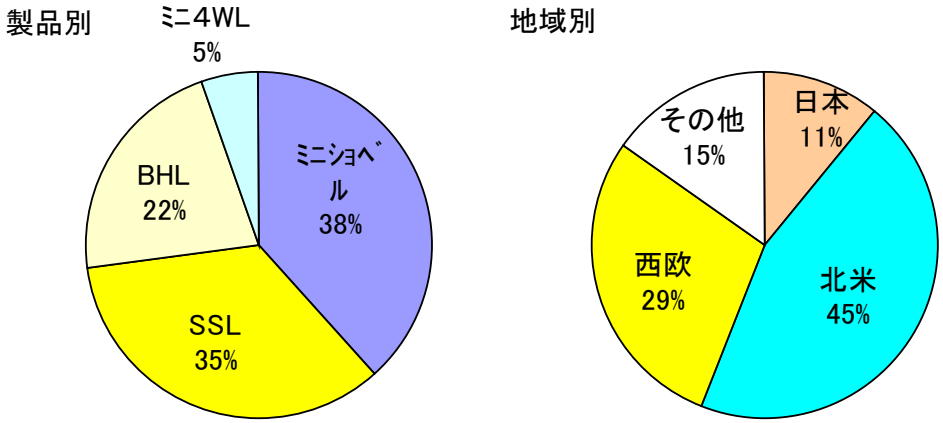
図表 34　小型建設機械需要推移



出典:建機工推定　　中国等国産機含まず

にミニショベル 38%、スキッドステアローダ 35%、バックホーローダ 22%で、ミニショベルの伸びは欧米を中心に顕著である(2004 年実績)。地域別では、日欧米で北米 45%、欧州 30%、日本 11%で約 90%を占めている。日本は 1990 年代前半には 30%を超えていたが、現在は 11%となっている。地域別商品構成は北米がスキッドステアローダ 60%、欧州がミニショベル 70%、日本がミニショベル 80%となっている。その他地域ではバックホーローダの比率が高い。ミニホイールローダは日欧で 85%である

図表 35　小型建設機械　製品別・地域別需要構成(2004 年)



出典:建機工推定

中国等の国産機含まず

①　ミニショベル

現在小型建設機械の中で構成比が一番高く需要の伸びも一番大きい商品である。

全世界の需要は約 100,000 台、欧州が約 50%、日本・北米が各約 20%で 90%を占めている。

製品の特徴としては掘削を人に代わって行う機械であり、人件費の高いこれらの地域が需要の中心となっている。用途としては住宅・小型施設の建設、補修や道路補修、管工事、造園等に使用される。

後述するが、バックホーローダは 1 台で積込と掘削が可能で、まだ資金的に余裕のない顧客層に適しているのに対し、比較的裕福な欧米では機能性、作業性に優れているミニショベルとスキッドステアローダの組合せに変化してきており、これがミニショベルの成長要因のひとつである。

日欧米とも需要は伸びているが、競合メーカも多数存在する。総合建設機械メーカは勿論、ミニショベルの特徴として小型建設機械メーカ、ミニ専業メーカ、地場メーカも多く、欧州 30 数社、北米 20 数社が市

場に参入している。総合建設機械メーカとしてコマツ、キャタピラー、日立、ボルボ、小型専業系としてはクボタ、ヤンマー、ボブキャット、竹内等である。競合が多く、油圧ショベルに比べシェアも分散しているのが特徴である。日欧米以外の市場としては、価格的にも手頃な製品であることから、都市部インフラ整備の伸びに比例し、中国も近年急激に伸びつつある。

② バックホーローダ

日本では馴染みが薄いが金額ベースではミニショベル以上の市場規模を持っているのがバックホーローダである。総需要は約 60,000 台。北米が約 50%、欧州が 20%、その他地域 30%となっている。製品の特徴としては文字通りローダとバックホーが装着されており、掘削と積込作業が 1 台で出来ることである。またホイール式のため、自分で稼動現場まで運転できるのも特徴である。経済的な機械であり、ある程度に経済が成長した段階で最初に一般的になる建設機械であるといえる。

もう一つの特徴として、農機系、建設機械系の二種類がある。農機系の場合は農業用トラクタがベースとなり廉価の軽作業に適した機械となり、建設機械系の場合は重作業にも適した機械になる。欧米がまだ市場の中心である。欧米間でアプリケーションに違いがあり北米では北米企業、欧州では欧州企業がシェアを取っている。主要メーカは CNH、キャタピラー、JCB でありこの三社で約 70%を占めている。

また、上述したとおり、経済的な機械であり欧米以外のその他地域で需要が伸びているのも特徴であるが、先進国では、ミニショベルの項でも述べた通り、作業性という点において、ミニショベルとスキッドステアの組合せに変化してきている。

③ スキッドステアローダ

全世界の総需要は約 90,000 台。需要は北米 80%、欧州 10%と欧米で 90%を占めている。スキッドステアローダのユーザ層としては農業関連が大きい。北米の需要動向で全世界の需要が決まるといっても過言ではない。

特徴としては小型建設機械の中でも最も安価な商品、多様なアタッチメントが使える、タイヤ式である。ただし、近年クローラ式のものも出てきている。ミニショベルとの組合せで需要も伸びてきている。主要メーカとしては圧倒的なシェアを誇っているのはボブキャット (45%)であり、次いで CNH、キャタピラーが主要メーカである。日系ではコマツ、TCM、竹内、豊田自動織機である

2.2.3 鉱山用機械

マイニング市場は現在急速に伸びている。2003 年に比べ 2005 年はほぼ倍増する勢いである。それは下記要因により資源需要が大きく拡大しているためである。

・人口増と都市化（鉄鋼需要拡大⇒鉄鉱石と原料炭、電力需要拡大⇒原料炭や銅）。
・中国の急成長（中国の鉄鋼と石炭の消費は全世界の約 30%を占めている）。
・一次産品価格の高騰（以上の二要因に加え、過去 20 年間の長期的に一次産品価格は低迷してきたことの反動もある）。

【顧客の特徴】

マイニング市場のユーザの特徴は巨大企業が多いことである。現在のマイニング市場を代表する大手企業は、トップは BHP Billiton(以下 BHP)、第 2 位は Anglo American(以下 Anglo)、第 3 位は Rio Tinto(以下 RT)である。この 3 社の鉱物売上金額はいずれも 1 兆 5,000 億円を超えており、まさにメジャーと呼ぶにふさわしい。

BHP は、1885 年に豪州の亜鉛と鉛開発を目的に設立された BHP と、1860 年にインドネシアの錫開発を目的に設立された Billiton が 2001 年に対等合併したもので、原料炭でトップである以外にも鉄鉱石や銅でも世界第 3 位を誇る。

Anglo は 1917 年に金鉱山を目的に南アで設立され、1924 年にはダイヤモンドで有名なデビアスを傘下に収めた。同社は現在ロンドンに本社を移している。

RT は 1873 年にスペインの鉱山開発を目的に設立されている。鉄鉱石では第 2 位、そして原料炭や銅でも第 5 位と健闘している。

こうした大企業に加えて、1980 年代以降は特にオーストラリアを中心にマイニングコントラクターが台頭してきた。マイニングコントラクターのトップはオーストラリアの Leighton で年商 6500 億円ほどである。彼らは現場での作業を請負う専門業者で、前述の鉱山オーナーとの共存が成立し、成長してきた。鉱山オーナーにとってのメリットは以下の通りである。

- 現場作業の専門家としての効率的な運用。
- 増産、減産への短期対応。
- 新規鉱山における短期での生産立上げ。
- 政情不安定国でのリスクシェア。

逆に言うと、政情安定国で埋蔵量の多い鉱山での長期的な稼動が可能な場合には、自社オペレーションが有利である場合が多い。

【マイニング施工方法の変化】

歴史的に見ると、1950 年代以前はアンダーグラウンドマインがほとんどであったが、1960 年以降露天掘り施工法が急速に普及してきた。当初は超大型のドラグラインや機械式ショベルを用いた工法が多かったが、1980 年代以降はホイールローダ、機械式ショベル、油圧式ショベル（以上積込機）とリジットダンプとの組合せ（ショベル＆ダンプ工法）が主流になってきている。このメリットは以下のとおりである。

さまざまな機種クラスの組合せで、大規模現場から小規模現場まで鉱山の規模に拘わらず適用が可能。

ドラグラインの導入には 20 年位の投資計画が必要だが、油圧ショベルは価格が比較的安価であることから 7～8 年程度で償却できる。また短納期での納入も可能。

鉱物資源取引市場の浮き沈みから、売買契約が 1 年ごとの期間になった場合でも、短期の生産計画調整に対応可能。以上のメリットはコントラクターの要求とも合致しており、ショベル＆ダンプ工法は当初コントラクターを中心に進展した。現在稼働している機械の総台数は図表 36 が示すとおりである[18]。

図表 36　主要鉱山でのマイニング機械稼働台数

単位:台

	アジア	豪州	欧州	ロシア・CIS	中南米	北米	アフリカ	総計
油圧ショベル	335	574	356	65	174	596	167	**2,267**
ホイールローダ	95	386	94	31	409	1,303	175	**2,493**
ドラグライン	22	79	45	5	17	346	42	**556**
電気ショベル	278	85	188	177	283	622	124	**1,757**
鉱山用ダンプ	2,972	3,283	1,686	1,500	3,036	6,265	1,391	**20,133**
地域計	**3,702**	**4,407**	**2,369**	**1,778**	**3,919**	**9,132**	**1,899**	**27,206**

出典：ParkerBay(as of 2005/12)

【地域的特性】

現在のマイニング機械にとっては石炭、鉄鉱石、銅向け売上で全体の 8 割を占めるが、それ以外にも金鉱石やボーキサイト、ダイヤモンド等、広範な市場となっている。主な資源の埋蔵量・生産量は「図表 37　主要鉱物資源　埋蔵量・生産量」参照。

18 本項での機械の定義は、油圧ショベル：全装備重量 150 トン以上、ホイールローダ：エンジン出力 600ｋW以上、ドラグライン：バケット容量 9 ㎥以上、電気ショベル：ディパー容量 18 ㎥以上、ダンプトラック：ペイロード 91 トン以上とする

図表 37　主要鉱物資源　埋蔵量・生産量

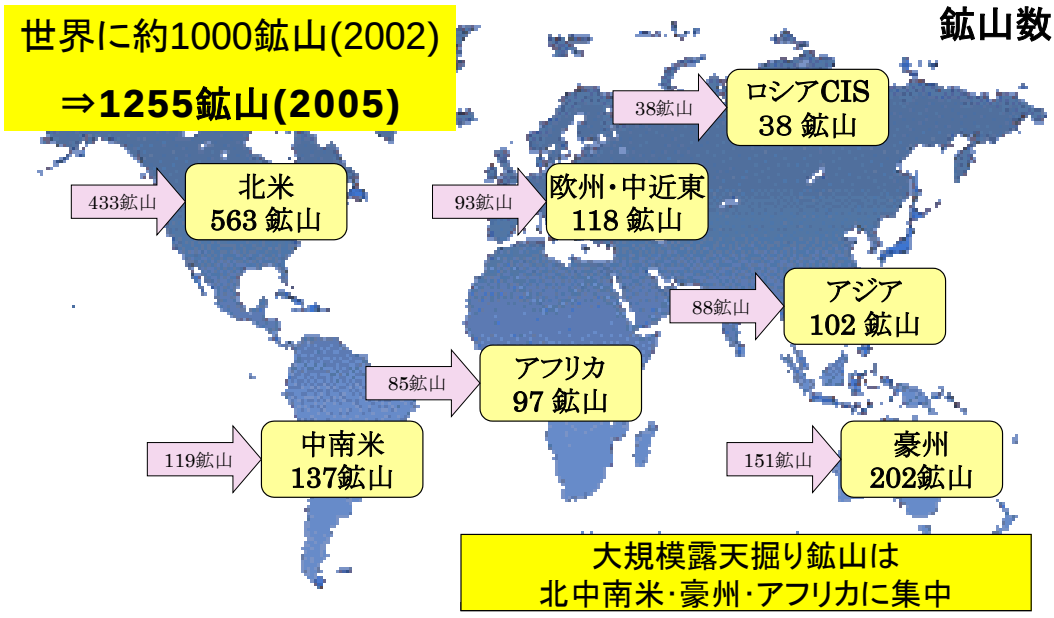
	埋蔵量	年間生産量	日本への輸入割合	主要生産国
石炭	9,091億トン 埋蔵量は褐炭含む	27.3億トン	6.7%	中国(36.2%) 米国(20.1%) オーストラリア(7.3%)
鉄鉱石	1,600億トン	12.5億トン	10.8%	中国(22.4%) ブラジル(17.6%) オーストラリア(17.6%)
銅	4.7億トン	1,450万トン	30.7%	チリ(37.1%) 米国(8.0%) ペルー(6.9%)
金	42,000トン	2,470トン	3.2%	南アフリカ(13.9%) 米国(10.0%) オーストラリア(9.8%)

その他；ベースメタル(亜鉛,鉛,ボーキサイト等)、レアメタル(ニッケル,クロム,コバルト等)、石油(オイルサンド)の露天掘り鉱山がある

出典：　BP統計、USGS、財務省貿易統計

地域的には、採掘現場が偏在しており、具体的には北米、中南米（ブラジルやチリ、ペルー、コロンビア）、豪州、東南アジア（特にインドネシア）、アフリカ（特に南アフリカ）が中心である（図表 38 参照）。従来は北米が最大市場だったが、近年では豪州と東南アジアの伸びが目覚ましい。加えて、ロシアでの開発も活発化してきている。また、中国やインドでは現地生産品が主体だったが、今後は日欧米企業品への開放が進むものと思われる。

図表 38　世界の主要露天掘り鉱山数



【鉱山機械ビジネスの特徴】

この市場の特徴は、まず①高価格であること。機械が大きいことから一台あたり五億円を超える製品もある。第二の特徴は、②専用機化していること。基本的な作業は、前述のとおり、鉱物の積込み（ショベルやホイールローダ）と運搬（ダンプ）だが、そのサポートとして鉱道や採掘現場の整備作業をする機械（ブルやグレーダ）も重要である。また機械や設備が大きいためにクレーンも必須である。いずれにしても汎用機ではなく、一定のオペレーションに特化していることが多い。第三の特徴は、③稼働条件が非常に過酷であること。機械は 24 時間稼働が多く、年間に 6,000 時間を超えることも多い（ちなみに 365 日×24 時間＝8760 時間）。また、自然環境も厳しく 5,000m を超える高地や砂漠地帯で稼働する機械もある。従って第四の特徴であるが、④プロダクトサポートの重要性が非常に大きい。機械が止まることは鉱山全体の生産に大きく影響を与え、即会社の損益に直結してしまう。その為に建設機械メーカはマイニング会社から稼働率保証を要求されるケースも多い。また、プロダクトサポート関連のサービス契約を行うケースも最近では増えてきている。後者はマイニング機械メーカにとっては新たなビジネスチャンスになるという側面もある。いずれにしても、建設機械は本体ではなく部品で儲けるビジネスだとよく言われるが、その代表はマイニング機械である。新車価格の数倍の部品サービス売上が見込まれる。

【主要鉱山機械メーカ】

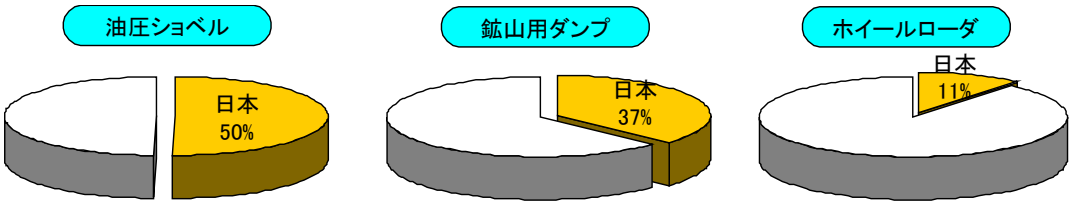
マイニング会社同様、長年の苦しい市場環境を反映し、現在では寡占化している。トップは、米国のキャタピラーで、次いで日本のコマツと日立建機、そして米国の Terex とドイツの Liebherr が追っている。これ以外には地下マイニング機械に特化したフィンランドの Sandvik(以下：サンドビック)、スウェーデンの Atlas-Copco(以下：アトラスコプコ)、米国の Joy。そして電気ショベルに強い米国の P&H(Joy グループ傘下)や Bucyrus(以下：ビサイラス)がある。前述のとおり日本メーカは二社が活躍している。

コマツの場合は、キャタピラーと同様にフルライン化しており、メインのダンプやマイニングショベルに加えてサポート機械も含めたパッケージ販売できるのが特徴である。加えて、グローバルオペレーションや IT 技術が強みである。自社技術に加えて、積極的に M&A を行い、1988 年には米国企業(Dresser)からダンプ、1996 年にはドイツ企業(Mannesmann Demag)からマイングショベル、1996 年には米国企業から鉱山管理システム(Modular Mining Systems)を商品レンジに加えている。また主要国(豪州、南ア、チリ)の代理店には資本出資しており、強力なメーカサポートができる体制になっている。

日立建機の場合は、地域的には東南アジアと豪州、商品としてはマイニングショベルが特に強く、加えてダンプはボルボから北米のオペレーション(Euclid)を買収している(2001 年に完全子会社化)。豪州や南アを始めとしていくつかの代理店には出資しており、メーカからのファイナンスにも積極的で売上を伸ばしている。

市場シェアだが、全体としてはキャタピラーがシェアの約半分を占めているが、コマツと日立建機で合算した日本メーカとしては約 40%と推定される。特にマイニングショベルは中小型の油圧ショベルと同様に日本メーカの技術が強く、両社合算での世界シェアは 150 トン以上で 50%を超えている(図表 39)。

図表 39　主要鉱山機械の日本メーカシェア



2.2.4　道路機械

道路建設機械を見た場合、搭乗型と非搭乗型との二つに大きく分ける事が出来、ここでも分けて述べる。

①　搭乗式道路機械

搭乗型の道路建設機械(ロード・ローラ)市場を全世界的に見た場合、双璧と言える国は米国・中国であり、共に年間約 10,000 台の需要が見込まれる。ただし、中国の場合は国産メーカが多々存在し、外資メーカの販売価格と比較して約半分程の安価で販売されており、外資メーカ製品の用途は一級高速道路の路面転圧及び、一部の高品質を要求される土木施工現場に限られている。実際の外資メーカ製品の需要は、12 トンクラスの両輪振動ローラを中心に年間 1,000 台程度にとどまっている。

次にローラ市場の大きなエリアは、東南アジア諸国、中東諸国が挙げられる。先ず、東南アジア諸国について述べると 1997 年の為替ショックから立ち直りを見せてきており、為替ショック直前の好景気を 100 とした場合の現在の戻り指数は、国々において多少の違いはあるが総じて 70%は回復したのではないかと考えられる。

中近東諸国は同じアラブ圏という事で北アフリカ諸国を含めて述べるが、当然の如く産油国を中心に一定した需要が見込まれる。しかしながら各主要メーカが販売を競っており、価格競争が厳しいのが特徴であ

る。最近の原油価格高騰により、各産油国政府の予算も潤っており、さらなる道路建設、整備工事が出て来ると期待される。また、新たに産油国になった国もあり、むこう何年かは需要が期待出来る。

オセアニア諸国も現地通貨に対する円安効果もあり、順調に需要は推移している。特にニュージーランドのローラ市場は活況を呈している。オーストラリアのローラ市場は価格競争が厳しく、日本メーカにとっては参入しにくい市場であったが、元々は相当数の需要があり上述の円安効果で市場参入が容易になって来ている。

その他の地域を述べると、中南米諸国は地理的関係もあり、日本メーカには非常に参入しにくい市場であるが、需要はそれなりにあり今後力の入れ方で成果が期待出来る。アフリカ諸国は、上述のアラブ圏諸国を除いて見た場合、南アフリカ以外は ODA による機械納入以外、販路がほとんどない現状である。南アフリカはかなりの需要が見込めるが中南米諸国と同様に、地理的な問題と価格問題で市場参入しづらい国であり、参入出来ればかなり期待出来る。

欧州については、一般的に CE 規格の対応が必須であり、小型機械は対応可能でも搭乗型の大型機械となると対応にかなりの経費と労力が取られ、ここもローラーメーカーにとっては壁のある市場である。

中国を除く BRICs 諸国では、ブラジルは中南米諸国の項で述べた通りであり、ロシアについても今後の市場規模を考えた場合、どう市場参入すれば良いかの手掛りを模索すべき国であるが、ここも欧州と同様に独自の規格を持ちこれをクリアする必要がある。インドは古くより地場メーカが存在しており、政府の国産メーカ保護政策に守られおり、完成車での市場参入は難しい。

②　非搭乗式道路機械

次に、非搭乗型の道路機械について述べると、搭乗型ローラが代表する道路機械に対し、補助的機械や道路補修機械として重量 1 トン未満のハンドガイドローラや 100kg 以下のランマー、コンパクター、そしてコンクリートカッターが小型道路機械として使用されている。経年により補修時期を迎えた道路のメンテナンスが主な役割であるが、側道や歩道の新設工事にも頻繁に使われるようになっている。

路面をカッターで区画に切削し、ランマーで路床転圧、再舗装時の表層仕上げにはコンパクターやハンドガイドローラが必要とされており、これらの製品は小規模工事の主役となりつつある。人口が密集し都市化された地域では特に補修需要が増すのも特徴の一つであり、これら一連の商品は海外各地域の地場メーカと輸入機械が混在する市場環境を作り、高品質、高級品として日本製機械も受け入れられている。

欧州、北米、オセアニア、中南米、アジア、中近東、アフリカとそれ

ぞれの市場で要求されながらも、市場の熟成度によってその指向性は異なり、高品質な商品市場と価格優先市場に大きく分類される。特に、レンタル市場と販売市場では求める商品が異なり、列記した市場グループ順に品質市場から価格市場に需要が変化し、建設や開拓の主役となる重機械と異なる市場ができあがっている。低品質=低価格商品とも言える市場では、競合するアジア製や地場製品が高い市場占有率を誇るものの、近年の世界的レンタル市場の拡大とともに、転圧機械ゆえの高い耐久性、部品供給や修理環境の整備等アフターサービス面の充実が強く求められるようになっている。ユーザ要求度の違いから競合製品が市場ごとに存在しながらも、日本品質、日本製ブランドは価格優先市場でも高く評価され、一部に日本製を偽る海賊製品やコピーブランドが市場を乱しながらも、ピラミッド型販売市場が形成されている。

2.2.5 建設用クレーン

① ラフテレーン･オールテレーンクレーン･トラッククレーン

ラフテレーンクレーンは ひとつの運転室で、走行およびクレーン操作が行える自走式クレーンで、不整地および軟弱な地盤を走行できるほか、四輪操行操舵が可能なため、狭隘な現場での機動性に優れている。2004 年の総需要 2,360 台(41 ページ図表 27　タイヤ式クレーン世界需要推移参照)のうち 47%が日本の需要である。以下北米が 25%、中東・アフリカが 13%、欧州が 11%、その他が 4%となっている。

吊上げトン数別には、小型 10 トンクラスから 80 トンクラスが生産されているが、需要の中心は 25～30 トンクラスで全体の 35%を占める。以下 50 トンクラス 24%　10～13 トンクラス（ミニラフター）20%と続く。ミニラフターは、日本で開発され市場が育成されたクレーンで、特に都市の狭隘な現場での土木建設作業に威力を発揮している。

オールテレーンクレーンは あらゆる路面に適応したクレーンを意味する。トラッククレーンとラフテレーンの長所をミックスしたものとされ、舗装道路から不整地までオールマイティに走行が可能で、大きなクレーン能力と小回り性を併せもっている。総需要 2,268 台のうち、欧州が 71%を占める。以下北米が 9%、中東･アフリカが 7%、ロシア東欧が 4%、その他 9%となっている。

吊上げトン数別には、50 トン未満が 23%、50～80 トンが 40%、81～200 トン未満が 22%、200～300 トンが 10%、300 トン超も 5%となっており、トラッククレーン･ラフテレーンに比べ大型中心の傾向である。

トラッククレーンは 普通トラックの荷台を取り外したキャリア、または専用キャリアにクレーンを架装したもので、走行用とクレーン運転室が別個に設けられたものである。総需要 692 台のうち 44%は北米で、

以下中東アフリカが 24%、アジア･オセアニアが 19%、その他が 13%となっている。

ただし、上記数値には中国製国産機は含まれておらず 2004 年で約 11,000 台が販売されている。

② クローラクレーン

クローラクレーンのクラス別の需要先は次の通りである。

50t 以下は、一般土木・建設工事・大型プラントなど建設の補助工事。
150t 以下は、港湾建設、建築、中･小プラントの建設工事、基礎工事等。
250t 以下は、製鉄関連プラント建設、発電所建設、石化プラント建設等。
250t 以上は、大型電力プラント、大型石油化学プラントの建設等。

また、主要参入メーカは、日本のコベルコクレーン(以下:コベルコ)、日立住友重機械建機クレーン(以下:日立住友)、石川島建機(以下:IHI)、日本車輌(以下:日車)、海外ではリープヘル、デマーグ、マニトワック、リンクベルト、テレックス、セネボーゲン等である。更に、近年は中国メーカの台頭が目立つようになってきた。需要量(台数)の割合は、日本 40%、北米 33%、欧州 15%、アジア･オセアニア 8%、中近東･ロシア他 4%となっている。

各メーカの納入地域別の進出状況を簡単に図表 40 に表す。

図表 40 クローラクレーンメーカ別・納入地域別の進出状況

メーカ＼市場・クラス		アジア		北米		欧州		中近東･ロシア	
		250t 以下	251t 以上	250t 以下	251t 以上	250t 以下	251t 以上	250t 以下	251t 以上
日本	コベルコ	◎		▼/○		○			
	日立住友	◎		▼		○			
	IHI	◎		▼		○			
	日車	○							
欧州	リープヘル	○	○	○	○	◎	◎		
	デマーグ	--	○	--	◎	--	◎	--	
	セネボーゲン	○							
北米	マニトワック*1	○	○	▲/○	◎	○	○		
	リンクベルト*2	○	○	▲	◎	○	○		
	テレックス*3			▲					
中国メーカ		◎	○						

◎:需要大　　▲:OEM機を販売
○:需要小　　▼:OEM機を供給
OEM供給元　*1;コベルコ、*2;日立住友、*3;IHI

出典:建機工

世界の地域別市場の特徴については次の通りとなっている。

アジアの主な納入先は、韓国、中国、シンガポール、インドである。

シンガポールは自国と近隣国へのレンタル需要が多い為、アジアの中で 1 番安定した需要がある。次に韓国で、レンタル需要が最も多く 90%以上を占めている。また、中国は、ここ 2・3 年で需要が急増している。特に、冶金部、電力部、鉄道部などの国の機関への需要が多い。最近、中国メーカが相次いで 250t クラスまで開発してきており、中国以外のメーカは苦戦が予想される。

北米の需要は、引き続きクローラ式が主流となっている。大型火力発電の建設などの大型プロジェクトや災害復旧需要により需要が拡大しており、今後も好調を維持する見込みである。先の表にある通り、中小型クローラクレーン（250t 以下）は、日本メーカがそれぞれ北米メーカへ OEM 供給している。

欧州では、油圧式のタイヤクレーンや定置式タワークレーンが多く、日本に比べクローラクレーンの割合が少ない。この背景には、人件費が高いため手間のかからないタイヤ式、定置式の規制が日本に比べて緩いなどの理由がある。

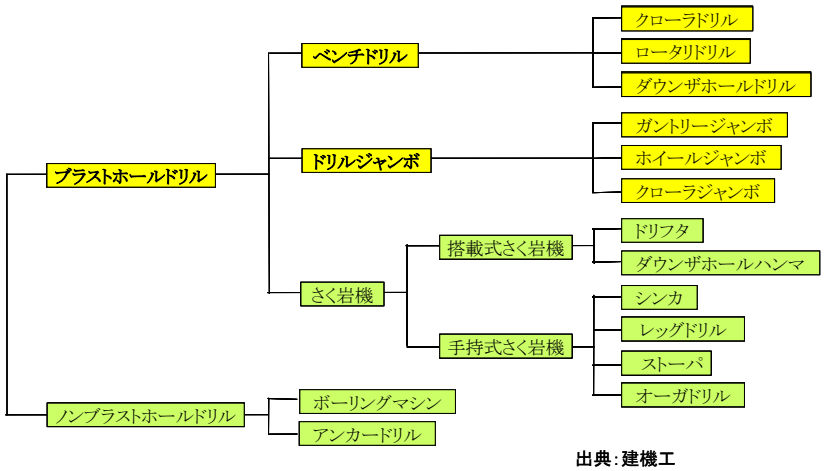
また、中東・ロシアでは、石油・ガスなどの豊富な資源があるため、資源開発関係に需要がある。しかし、中古機が市場の大半を占めており新車の需要は大きくない。大型石油プラントの建設もあり、大型クレーンの需要は増えてきている。

2.2.6 ドリル･アタッチメント

① クローラドリル

ドリル(せん孔機)は図表 41 に示すよう多くの分類に分かれている。この中で本項では主にブラストホールドリルの中のベンチドリル並びにドリルジャンボ(以下ドリル)の市場動向について言及する。

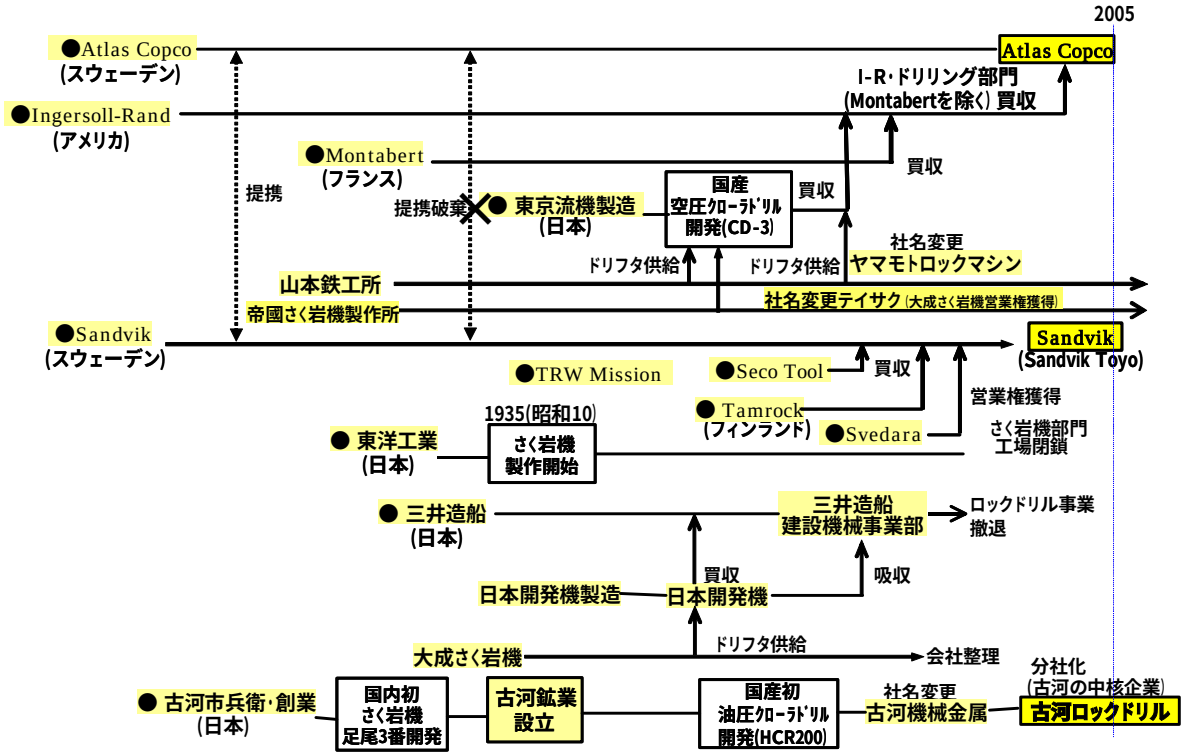
図表 41 せん孔機の分類



出典：建機工

ドリルマーケットは海外勢を中心に再編が加速している(図表 42)。特に欧州勢はドリルメーカ、ブレーカメーカ、その他の分野の業種を取り込み巨大化を図っている。特に最近のアトラスコプコグループによる Ingersoll-Rand(以下；IR)のドリル部門や Krupp(以下；クルップ)のブレーカ部門の買収、フィンランドのサンドビックグループによるマツダアーステックの買収などが記憶に新しい。同市場は発破工法や鉱山などの採掘方法と密接に関係している。このため中小規模のメーカも世界各地に多数存在している。市場規模は他の建設機械業界よりも小さく、他品種少量生産である。このためさく岩機の老舗であった IR さえ同部門をアトラスコプコに売却したほどである。今後も同様に M&A を含め再編が加速されるものと思われる。

図表 42　せん孔機市場の M&A 推移



クローラドリル各地域の市場の現状

【欧州】

ダイナマイトの生みの親であるノーベルを輩出した欧州は一般的に岩盤が固く都市土木工事・採石業を中心に多彩な発破工事を行っている。このためドリルの構造自体も多種にわたり日本ではなじみのないホールディングブーム方式が多く、30m 以上の長孔せん孔や、ホリゾンタルドリルなどが行われている。小型から大型までのトップハンマー型ド

リルや小型のダウンザホールドリルの需要が多い。

【北米】

北米は中小のコントラクターがプライベート、公共事業を中心に行っており、中大型のドリル需要が高く、また、レンタル比率が高い。加えて、旧 IR、ビサイラス、Reedrill など、大型ロータリドリル・ダウンザホールドリルの需要も鉱山・オイル開発関係を中心に多い。

【オセアニア・東南アジア】

インフラ整備（水力発電・高速道路）にコンプレッサ牽引タイプの空圧式・中小型（せん孔径 64mm～102mm）のクローラドリル、石炭金属鉱山向けに中大型のドリル並びに大型ロータリドリル・ダウンザホールドリルの需要が活発である。

【中国】

2004 年の金融引き締めの影響も徐々に回復し、年 8%以上の経済成長を誇る中国は大型のインフラ工事（水力発電・鉄道・高速道路）、新規鉱山（銅・セメント・石炭など）開発・集中を国家主導で行っており、設備のドリル全般に油圧化が加速している。中小規模のコントラクターは国産の空圧式ダウンザホールドリルの使用が中心であるが、大手コントラクターは海外製品で高額な最新設備の中大型クローラドリルやダウンザホールドリルなどを導入している。また個人企業のドリル保有も増加傾向にある。

【インド・パキスタン】

急成長中のインドは、関税率が高くドリルの輸入量は少ないが、今後需要が増えるとみている。また、パキスタンなどでもインフラ関係でクローラドリル、ジャンボドリルの需要がある。

【中近東】

原油高を背景にインフラ工事関連が活発である。以前よりブレーカを中心に土木工事を行ってきたが、発破工法採用の普及により道路・原油パイプライン工事などでドリルの需要が高まっている。

【アフリカ】

南アフリカ、タンザニアなど地下資源を豊富に保有する各国は金、銅などの鉱山事業が活発であるため、一般に大型ドリル（ダウンザホールドリル）が使用されている。近年の BRICs などからの活発な鉱物資源の需要増加から設備投資を行い、さらなる大型化を目指している。その他の地域は経済援助、特に中国の援助協力で行われるインフラ整備（高速道路の整備）で需要が拡大している。

【ロシア・南アメリカ】

豊富な資源を保有しているため鉱山の大型化、とくに地下資源の開発・増産に力を入れている。このためドリルだけでなく鉱山用ジャンボドリルの需要も多い。

② 油圧ブレーカ

油圧ブレーカはフランスの Montabert(以下；モンタベール)が油圧ブレーカを開発して以来、世界中で 50 社を超えるブランドが市場に存在している。従来、欧米メーカ（フランス「モンタベール」、ドイツ「クルップ」、フィンランド「Rammer」、イタリア「Indeco」、アメリカ「Stanray」）が技術力、ブランド力を生かしリードしてきたが、アタッチメントと言う性格上、搭載される台車側のトレンドに左右される。台車メーカの低油量・高圧化に対応できなかった欧州ブランドはシェアを下げ、日本の建設機械メーカの台頭とともに日本勢がシェアを上げた。近年では欧州勢、日本勢に続く第 3 勢力として韓国製のブレーカが、アジア地域、特に中国の市場を席巻しブランドを形成している。

各地域の市場の現状

【欧州】

都市土木を中心に使用され特に小型の需要が多く、また底堅い景気を反映して中大型の需要も堅調である。また、騒音・振動規制も厳しく、使用される多くのブレーカは低騒音仕様でデザイン性の高い製品が好まれている。

【北米】

北米では独自ブランドで展開するケースが多く、内需の拡大による需要増で小型から大型まで需要がある。

【オセアニア・東南アジア】

品質の安定した日本製、価格の安価な韓国勢を中心に都市土木・公共工事で使用、都市部は小型、開発地域は 20t～30 t クラスの需要が堅調である。

【中国】

マーケットの構成は資金力のあるコントラクターは日本製もしくは欧米製を購入、下位のクラスは韓国勢、最下層は中国製を購入している。市場の中心は 20t～30t クラスの需要が最も多く、そのうち韓国勢で 50%程度を占めている。今後小型への拡大も期待される。

【インド・パキスタン】

急成長中、非常に引き合いも活発で 20t～30t クラスの需要が多い。

【中東】

パイプライン・道路・採石場などあらゆる場所でブレーカを使用している。特に 20t～40t クラスの需要が多い。

【アフリカ】

中国などの海外援助インフラ整備に使用される 20t～30t クラスのブレーカが多い。

③　圧砕機

都市土木の環境問題から欧米では騒音・振動の規制が非常に厳しく油圧ブレーカの使用は一部規制の対象になっている。このため、代替製品としての圧砕機の需要も堅調に伸びている。しかしながら、現地国産機も多く競争が激化している。

ここでは騒音規制等の環境規制が厳しい欧州を中心に述べる。圧砕機の市場は、現状、ブレーカと比べて遙かに小さい。市場としてはドイツ・イタリア・スペイン・フランスなどでビル解体を中心に需要が多い。また、欧州北部において騒音、リサイクル等の環境規制が厳しくなりつつあり都市部での需要が高まっている。傾向として比較的高価格、高品質帯に位置する製品群と低価格帯に位置する製品群に大別され、需要先はリサイクル、解体等広範囲にわたり、機種としては大割機、カッターの需要が多い。欧州南部は規制が比較的緩いためかリサイクル等での小割機の需要は少なく、欧州北部同様ビル解体などで使用する大割機やカッターの需要が多い。大割機では 35t～45t クラスのロングブームに搭載する高所解体用の大割機、ビル内での解体に使用される 3t～7t クラスの小型大割機の需要が多い。小割機は 22ｔ～35ｔクラスが多く、油圧旋回式を好むユーザが多い。

他の地域に関しては、米国では各州により騒音規制などの法規制が違い、また欧州のそれと比較しても比較的緩い。大型のビル解体には火薬を用いた解体方法がとられることもある為圧砕機の市場は小さい。またアジア地域でも騒音などの環境問題の高まりからブレーカ使用の規制を盛り込む都市が出てきているが、市場の規模はまだ小さい。

第IV章：　サービス事業の現状

1　建設機械産業におけるサービス事業の役割

1.1　サービス業界の主な活動

近年、地球規模での環境問題がクローズアップされるようになり、経済社会システムは大量生産・大量消費・大量廃棄の時代から 3R（リデュース・リユース・リサイクル）へと変化したが、建設機械業界はこうした社会的要請に対しても様々な取組みを行ってきた。

たとえば 1998 年に「地球環境保全のための自主行動計画」を策定し、建設機械の製造過程での省エネルギー化や産業廃棄物対策などに取組むとともに、振動や騒音、排出ガスなど環境負荷のより少ない機械の開発を進め、工事現場周辺の住民等に対して十分な配慮を行ってきたところである。

一方、製造現場での事故が相次ぐなどしたことから、社会的に「安全」や「安心」に対する取組みがより一層求められるようになったが、建設機械業界では建設機械等の操作には重大な危険が伴うことから、早くからこうしたテーマについても取組みを行ってきた。

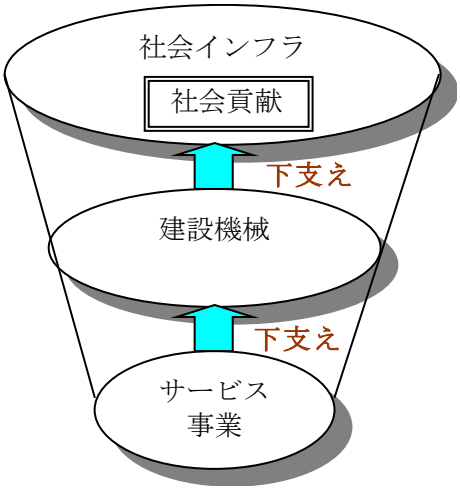
このような中、サービス活動の主な取組みとして、「移動式クレーン定期自主検査者認定制度」や「部品供給年限に関するガイドラインの作成」、あるいは PL（Product Liability：製造物責任）に対応した「安全マニュアルの作成」や「コーションプレートの標準化」などの対策を実施してきた。さらに現在は産業廃棄物への対応として、「ゴムクローラのリサイクル」などについて取組みを進めている。

1.2　建設機械産業の発展におけるサービス事業の位置付け

建設機械の故障修理・メンテナンス等を行うサービス事業は、これまで機械の的確な稼働を下支えし社会資本の拡充に貢献してきた。

建設機械は使用条件が過酷なため、故障修理、メンテナンスが必要である。したがって、サービス事業は、いかに故障を事前に察知するか（事前予防）、故障した後の修理をスピーディに行なうか（事後修理）、がユーザ評価のポイントとなる。ユーザの立場からすれば、故障してマシンダウンしてしまうと仕事にならないた

図表 43　サービス事業の役割



め、いかに故障なしで作業をするか、あるいは故障した場合には一刻も早く故障を修理し、作業復帰させることを期待するからである。

このため、建設機械産業には、こうした故障修理・メンテナンスを行うサービスマンの存在は必要不可欠であり、企業としても、いかに優秀なサービスマンを育成し、確保していくかが重要な鍵となる。

また、このようなサービス事業は、収益面から見ても企業の大きな柱となっており、重要な事業の一つとして位置付けられている。

建設機械を始め、製造業のビジネスは単に製品（モノ）を売って終わりではなく、それにサービスを付加することによって初めてビジネスが成立する。製品（モノ）自体の価値に加え、サービス機能も含めたトータルで商品価値が認められ、それが企業の競争力を左右する傾向が強まっており、サービス事業の役割は重要性を増していると考えられる。

1.3　サービス事業の役割イメージ

サービス事業は、大きくサービス対応事業と部品対応事業からなる。サービス事業に求められる要件は、ⅰ）優秀なサービスマンと修理工場の適正配備、ⅱ）定期的な事前診断サービス、ⅲ）機械の故障時のタイムリーな修理対応、である。

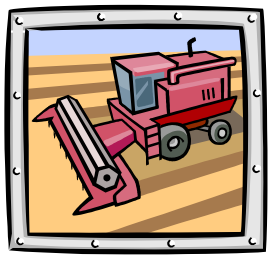
建設機械を「人間」に例えると、サービスマンは「医師」、修理・メンテナンは「診断・治療」、修理工場は「病院」に当たる。「人間」である建設機械が「病気（＝故障)」した場合には、「医師」であるサービスマンが「診断・治療（＝修理・メンテナンス)」を行い、「病気」を治（直）すことが求められる。

このため、一刻も早く「病気」を治すためには、患者である「人間（＝建設機械)」の近くに「病院（＝整備工場)」がある方が良いし、より優秀な「医師（＝サービスマン)」がいることに越したことはない。

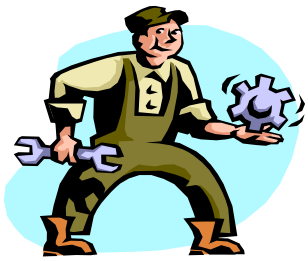
また、「病気」をしないためには、何よりも普段からの定期的な「検診（＝メンテナンス)」が欠かせない。

更に、部品対応もサービス対応と並ぶ、サービス事業の大きな柱である。先ほどの例えでいえば、部品は「薬」に当たるが、いくら優秀な「医師（＝サービスマン)」がいても、「薬（＝部品)」がなければ十分な「診断・治療（＝修理・メンテナンス)」はできないからである。(図表 44　サービス事業の役割イメージ参照)。

図表 44　サービス事業の役割イメージ



建設機械を「人間」に
例えると、



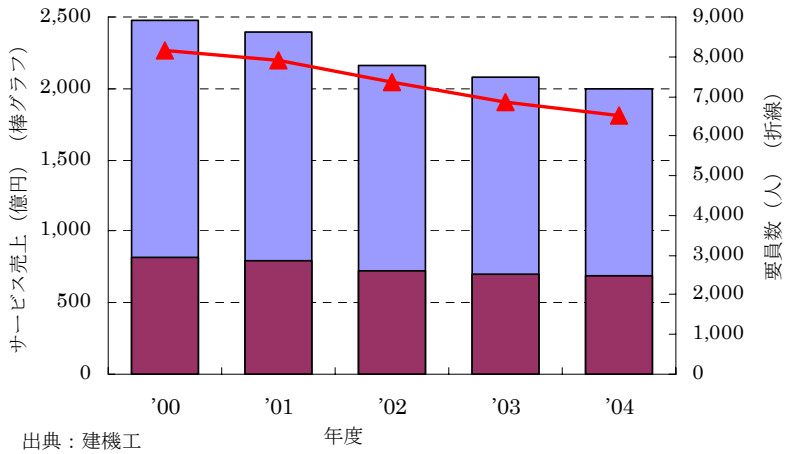
■サービスマン　＝「医師」の役割
■修理工場　＝「病院」の役割
■　修理・メンテナンス　＝「診断・治療」の役割
■　部品　＝「薬」の役割

2　サービス事業の実態

2.1　事業の売上高・要員数

調査結果によると油圧ショベルを主体とした建機サービス部門の売上高は、2000 年には部品売上 1,650 億円（棒グラフ上段）、工賃売上 820 億円（棒グラフ下段）であったものが、2004 年にはそれぞれ 1,300 億円、700 億円まで減少している。また、直サービス要員数についても 2000 年には 8,000 名であったものが、2004 年には 6,500 名まで減少している（図表 45）。

図表 45　サービス売上と要員数推移



出典：建機工

2.2　労働環境

労働経済白書によれば、事業所規模が 30 人以上の企業での 2004 年の年間平均所定内労働時間は 1,690 時間で、総労働時間は 1,840 時間となっている。厚生労働省の「週 40 時間労働制」政策の効果などもあり、毎年減少が続いていたが、2004 年は所定内労働時間の減少幅が縮小し、また所定外労働時間も増加した。

一方、(社)建設荷役車両安全技術協会の動向調査（建機専業）（図表 46）では、サービス事業部門の年間所定内労働時間は、2,000～2,100 時間未満が 40%強と一番多くなっており、この傾向は変わっていない。

図表 46　サービスマンの年間所定内労働時間

(%)

年度	1800 時間未満	1800～1900	1900～2000	2000～2100	2100～2200	2200～2300	2300 時間以上
1998	2.3	8.2	26.7	43.3	10.8	5.3	3.3
1999	2.7	9.2	26.3	44.0	9.4	6.0	2.4
2000	4.0	8.2	25.5	43.5	9.8	6.1	3.0
2001	3.6	8.3	27.0	42.2	9.5	6.2	3.1
2002	4.1	7.4	26.8	42.6	9.3	5.9	4.0
2003	3.2	7.0	23.6	44.8	11.2	6.0	4.1
2004	3.3	7.5	23.3	42.9	12.4	5.7	4.8

出典:(社)建設荷役車両安全技術協会「建設荷役車両検査・整備業の動向調査（各年版）」より

2.3　職場環境

サービスマンの作業は、建設機械を対象としているため、自動車などと異なり自走能力が劣ること、また車体重量があり運搬困難な機械が多いことなどから、フィールドサービス（出張サービス）が多く屋外作業が一般的なため、作業環境は、ややもすると 3K 職場になりがちである。このため、自動車整備などと比較すると、ハードな職場環境との見方ができるであろう。

2.4　資格・研修制度

現在、個別企業において独自の社内資格制度を設け、社内外でのサービスマンの動機付けに役立てている。また、スキル・技能向上を目指して技能大会なども実施しているが、こうした資格・技能・研修制度は個別企業の範囲内にとどまっており、建機業界として統一されたものは少ない。

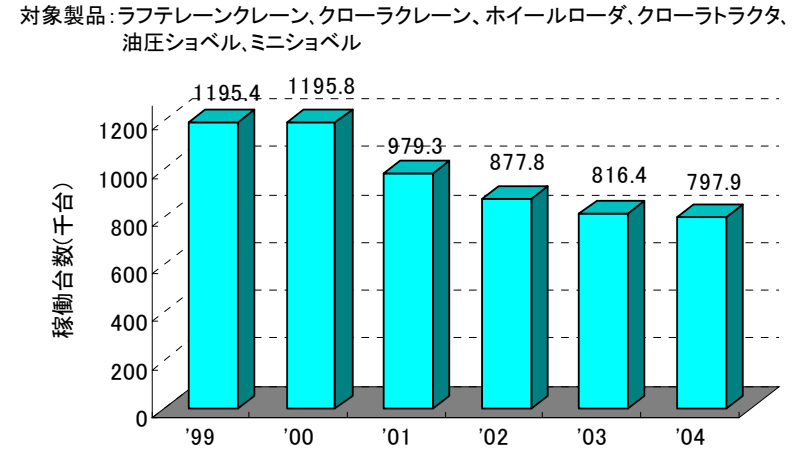
3　サービス事業を取り巻く環境の変化

1980 年代後半のバルブ経済を経て 1990 年代に入ると、これまでの右肩上がりの経済成長を前提にした経済システム、社会構造から持続可能な成長を目指す経済・社会システムへと一変した。官民とも徹底したコスト削減が求められ、政府部門においては、規制の緩和・撤廃（官から民へ）、公共投資の削減、社会保障の負担減など小さな政府が志向され、また民間企業では、負債・設備・雇用のいわゆる 3 つの過剰の解消に努め、国際競争力の回復を図ってきた。このような社会情勢を巡る環境の変化は、建機業界にも様々な変化を及ぼしている。

3.1　国内ストック台数の減少

バブル経済崩壊後の景気後退局面において、公共投資を中心とする経済対策が積極的に発動された。しかし、小泉内閣発足後、こうした方針がはっきりと転換され、公共投資の投資規模や中身について見直しや削減が進められている。このような政策の転換に伴い、ユーザ業界においてもストック台数のマイナス調整が起こるなどの影響が出ている。

図表 47　国内ストック台数の推移



出典：建機工

3.2　レンタル化の進展

近年、建設機械のユーザである建設工事施工会社の機械所有形態が所有からレンタルへと変化する傾向にあったが、最近もその流れは継続している。

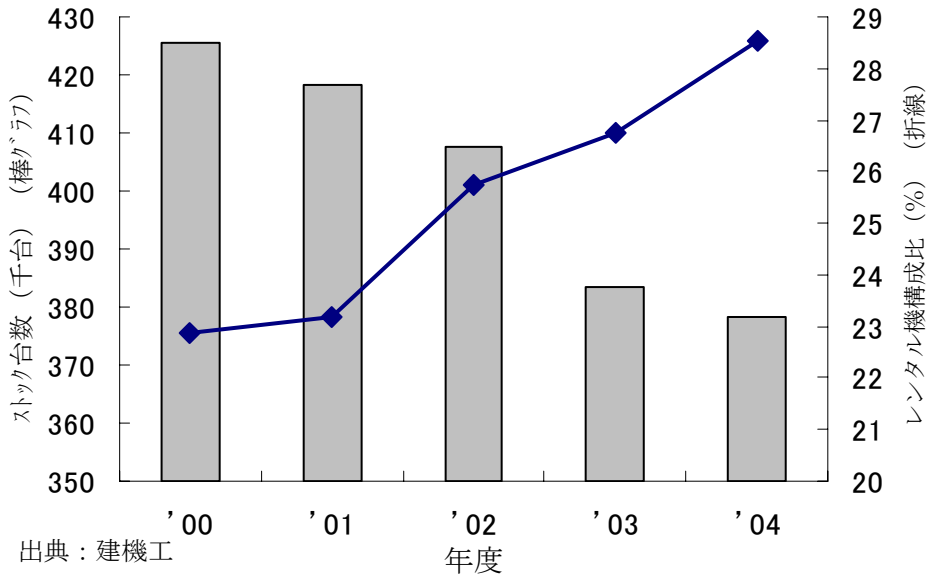
建設工事施工会社はこれまで機械を購入し、自前の建設機械を保有していたが、工事量の減少や発注単価の下落等に伴って一段のコストダウンが

求められる一方、バランスシートの改善など、過剰負債の削減圧力が大きくなっていることが、この理由であると考えられる。

図表 48 は､国内の油圧ショベルのストック台数に占めるレンタル機の構成比の推移を表したものであるが、公共工事の削減等に伴い、国内の油圧ショベルの稼働機が減少する中で、レンタル機の割合が上昇している。（2000 年：約 23%→2004 年：約 29%）

レンタル会社は一般的に自家整備能力を有する場合が多く、サービス事業主からすると一般のユーザと比較し、サービス受注が少ないのが現状である。また、レンタル機種は機械の更新サイクルが短いため、機械の補修・メンテナンスのニーズも出にくい傾向にある。

図表 48　油圧ショベルストック台数に占めるレンタル機構成比



出典：建機工

3.3　機種・機能の多様化

前述したようにレンタル化が進む一方、建設機械自体の多様化が進むなどサービス事業を取り巻く環境は変化している。例えば、都市型工事の増加や小規模作業の能率向上などを背景に近年小型機械が急速に普及し、また、環境・リサイクルへの取組みを反映して、自動車解体、建物解体、土質改良、自走式破砕機などこの分野の機種や IT 搭載機の増大など、新機能型機種も拡大している。

このように、建設機械の特殊用途の利用拡大により、サービスマンには従来以上に機械・部品に関する多様な知識、あるいは高度な技能サービスが求められている。

3.4　海外市場の拡大(台頭する新興経済圏)

日本の建設機械メーカの海外展開は、古くは 1960 年代に入ってから「現地駐在員の事務所開設」という形で始まったが、本格的に海外展開するのは油圧ショベルの技術提携が切れる 1980 年以降であり、また、現地生産が本格化するのは、1985 年の「プラザ合意」以降のことである。

近年は国内需要が横ばいないし減少する中で、目覚しい発展を遂げている中国をはじめ、BRICs に代表される新興経済圏との結びつきが強くなっており、わが国建設機械産業にとって注視すべき市場となっている。

海外市場の拡大に伴って、海外ストック台数も増加の一途であり、海外サービス体制の強化がとりわけ BRICs エリアで急務となっている。

4　サービス事業の中長期的課題

前述のとおり、サービス事業を取り巻く環境は、従前とは大きく変化しており、サービスマンに求められる技能も環境やニーズの変化に対応していくことが必要である。建設機械業界全体としてもこうした環境変化により、下記のような経営課題が顕在化している。

4.1　国内サービス事業の生産性向上

今後、公共投資の縮減等により、国内の新車販売の伸びは大きく期待しにくい状況である。国内の新車販売が伸び悩む中で、収益の大きな柱としてサービス事業に対する期待は大きくなっており、これまで以上の売上貢献、収益性の向上が求められる。しかしながら、現状ではサービスマンの工具や診断器機、メンテナンス器機などの労働装備が必ずしも充分とは言えず、生産性向上にも余地がある。また、サービスマンの労働生産性を把握するための客観的データや評価基準の整備も十分ではない。このため、サービス事業の生産性向上に向けたツールの整備やサービス事業の生産性を評価するための指標、データ類の整備が求められる。また、サービスマンの更なる意欲向上を図るため、業界として資格制度の構築なども望まれる。

4.2　海外サービス体制の強化

日本の建設機械メーカの本格的な海外展開や現地生産化、あるいは新興経済圏の台頭等により、現在、海外マーケットにおいて様々な課題、問題点が生じている。

4.2.1 コピー商品の横行

海外、とりわけ開発途上国においてはコピー商品が横行しており、純正部品の売上が伸び悩んでいる。

コピー商品にもいくつか種類があり、このうち明らかに劣悪品であると分かる商品はともかく、ある程度品質が良く、また、価格も純正部品と比較して安価な商品が純正品マーケットを侵食している。

こうしたコピー商品に加え、日系メーカの商標を勝手に悪用し、侵害している部品業者なども散見されることから、悪質なコピー業者には業界として何らかの対策が必要と考えられる。

4.2.2 不十分なサービス体制

BRICs を始めとする新興経済圏で各メーカの生産工場が立ち上がってきたが、機械の故障修理・メンテナンスを行うサービス体制（技術力の高いサービスマンの確保、修理工場の整備、部品供給体制）の整備は必ずしも充分とは言えない。

特に、開発途上国では、サービス体制が整備されている所とそうでない所が混在している。また、未整備の地域では、地場のサービス流通に依存するケースもあるが、サービス流通業者の中には粗悪部品を取り扱う業者も見受けられる。メーカとしては、自社のサービス体制の構築を急ぐとともに、地場の良質なサービス流通業者を開拓し、連携・育成を図っていくことが望まれる。

以上のようにサービス事業の中長期的課題は下記に示す２つに集約される。

① 国内サービス事業の生産性向上
② 海外サービス体制の強化

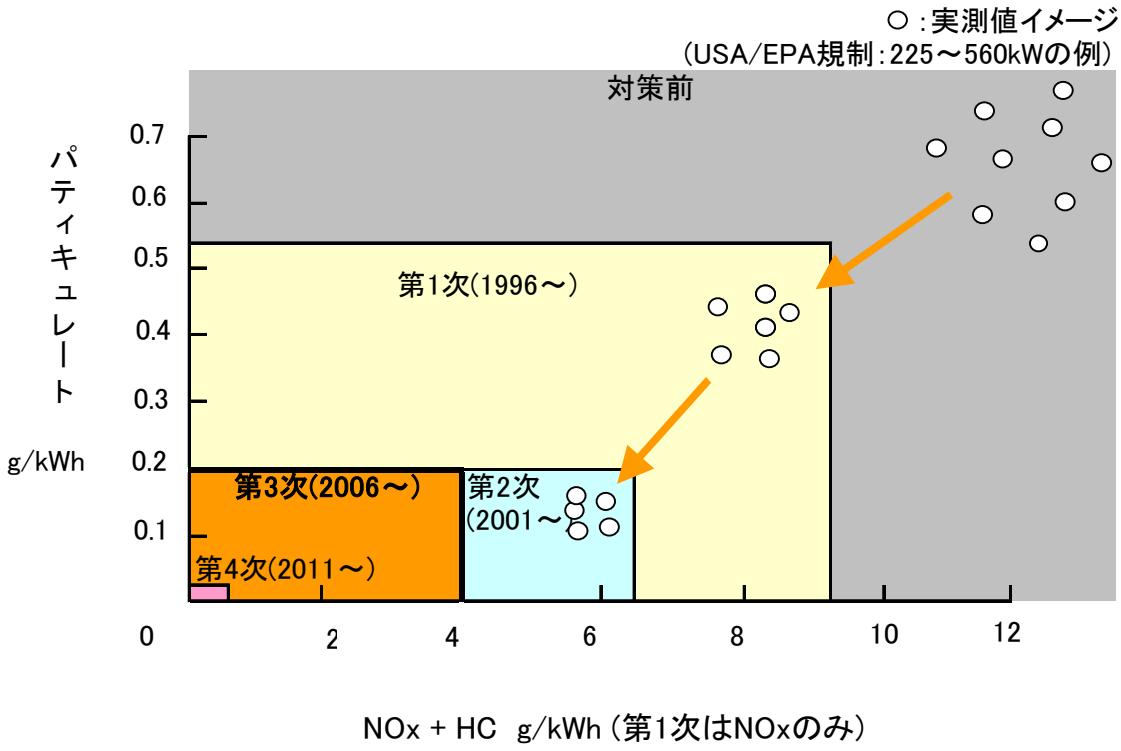
第V章：　製造開発関連

1　環境関連規制の現状

現在、建設機械に課せられている環境関連の規制には、以下のようなものがある。

- 排出ガスの削減
- 周囲騒音の低減
- EMC（電磁波）障害の低減
- 有害化学物質の使用・排出制限
- フロンガスの使用制限・表示

図表 49　排出ガス規制の推移



1.1　排出ガス規制の現状

各種環境規制のなかでも排出ガスの削減規制については、新型機開発計画に非常に大きな影響を及ぼしている。日本の建設機械の排出ガス規制はながらく建設省の行政指導（法律ではない）によって進められてきたが、2003 年 10 月に車検を取得する建設機械（例えばホイールローダ）に初めて法律（道路運送車両法）が適用されるようになった。さらに 2006 年 10

月より、エンジンの出力範囲に対応して順次、自走する建設機械が特定特殊自動車排出ガス規制法の対象となる。これは日本の建設機械に対する第 3 次基準値にあたるが、次の点で欧米の規制より厳しいものとなっている。①欧米基準値は NOx と HC の合計で規制されているが、日本では NOx、HC それぞれに基準値がある、②欧米にない無負荷急加速黒煙濃度規制がある、③130kW 以上 560kW 未満のエンジンでは PM の基準値が厳しい。

また、欧米では既に技術的にも非常に厳しいレベルの第 4 次基準値と開始年が示されているが、日本の 4 次基準はまだ公の議論となっていない。いずれにせよ排出ガス規制対応は建設機械産業単独で解決できる問題ではなく、パワーユニット提供者であるエンジンメーカと協力して開発を進めていかなければならない。地球環境保全の為に、より高度な技術水準の実現を求めていく事は極めて重要かつ有意義だが、国際的な技術基準のハーモナイゼーションや、わが国メーカの国際的競争力保持という観点から、わが国政府に対しては、早期の議論開始と基準の開示が望まれる。

図表 50　日米欧の排出ガス規制(一例)

出力範囲 37≦P<75 (kW)	開始時期	窒素酸化物 NOx (g/kWh)	炭化水素 HC (g/kWh)	一酸化炭素 CO (g/kWh)	粒子状物質 PM (g/kWh)
日本					
指定制度1次	1997.04.01	9.2		5	－
2次	2003.10.01	7	1.3	5	0.3
オフロード法	2007.10.01	4	0.7	5	0.3/0.25*
米国　1次	1998.01.01	－		－	－
2次	2004.01.01	7.5		5	0.4
3次	2008.01.01	4.7		5	0.4
4次	2012.01.01	4.7		5	0.03
欧州　1次	1999.03.31	9.2	1.3	6.5	0.85
2次	2003.12.31	7.0	1.3	5	0.4
3次A	2008.01.01	4.7		5	0.4
3次B	2012.01.01	3.3	0.19	5	0.025

* 日本オフロード法　PMは0.3 (37-56kW)、0.25 (56-75kW)

1.2　省エネルギー対策

一方、地球温暖化防止のための京都議定書の目標達成に向けて各国の動きが具体化してきた。

欧州では 2005 年 7 月に EuP 指令[19]が制定された。この指令は枠組み指令といって現時点では規制値の明示もなく、製品ライフサイクル全体として環境に配慮した設計を義務付け、その概念だけが示されている。EU 域内

[19] Energy Using Product エネルギーを使用する製造物のエコデザイン法 2005/32/EC

の年間販売台数が 20 万個以上の製品に適用され、照明機器や家庭用電気製品、事務機器、空調設備等が優先分野になっている。優先分野で対策がなされると、合計約 2 億トンの CO_2 が大気中に放出されることを防げる試算で、京都議定書に定められたＥＵ排出削減目標の半分を達成できる見込み。EU 委員会は今後 2 年以内に具体的な対象製品や実施計画を示すことになっているが、建機はすぐには規制対象とはならないと思われる。

従来、エネルギーが安いということで省エネ関連の規制は目立たなかったアメリカでも、2005 年４月からカリフォルニア州[20]で、2008 年１月からオレゴン州[21]でそれぞれエネルギー効率法が施行される。いずれも冷蔵庫や洗濯機等が対象で、エネルギー効率の基準値を下回ると販売できない。環境先進州であるカリフォルニア州で先行した後、他の州に波及していくのが一般的であり、アメリカでも今後は省エネ規制が順次できていくと思われる。

京都議定書議長国である日本の状況はどうか。日本は 2010 年に 1990 年比で温暖化ガスを 6%削減することを公約している。その主成分である CO_2 に関して、建機の推定排出量 0.1 億トン(1990 年)は、必要削減量 1.85 億トンの 5%にあたる。

また、年間エネルギー消費量の多い機器が図表 51 のとおり政令によって指定されている。建設機械の年間エネルギー消費量 400 万キロリットル（原油換算）は政令指定を受けていないもののガス温水器に続く 7 位にあたる。

図表 51　特定機器として指定しているもので年間エネルギー消費量の多いトップ 10

順位	機器	普及台数（千台）	97年出荷台数(千台)	エネルギー消費量(*)（千KL）
1	乗用自動車	40,998	7,128	44,094
2	貨物自動車	8,553	1,739	34,350
3	ストーブ	45,877	6,281	9,439
4	ﾕﾆｯﾄ型ｴｱｺﾝ	80,874	7,888	8,392
5	蛍光灯器具	422,466	50,959	7,956
6	ガス温水機器	28,937	3,386	7,539
7	電気冷蔵庫･冷凍庫	54,825	5,540	2,945
8	石油温水機器	4,628	597	2,784
9	熱調理機器	32,358	4,986	2,449
10	ﾃﾚﾋﾞ受信機	102,189	9,792	1,589

*:エネルギー消費量　原油換算

[20] The 2005 Appliance Efficiency Regulations 器具エネルギー効率規則

[21] 電気製品エネルギー効率基準法

このような中、国内の CO_2 総排出量（平成 14 年度で 12 億 4,800 万トン）の約 20%を占める自動車では、ハイブリッド自動車の実用化、その他多種多様なシステムを搭載した低燃費・低公害車の投入をはかっている。これにより自動車との関わりの深い運輸部門の CO_2 排出量は 1998 年以降減少基調にあり、2002 年度、2003 年度は 2 年連続で減少している。これは乗用車の燃費向上が大きく寄与しており、現在も更なる省燃費化を目指した研究開発が進められている。

建設機械でもオートアイドルストップ[22]等、省エネルギー運転を支援する装置の開発例がみられる。その効果を評価する基準として、主要 3 機種（ブルドーザ、ホイールローダ、油圧ショベル）について JCMAS（日本建設機械化協会規格）が制定され、各社で試行中である。燃費評価が既に一般化している自動車に対しては国の助成制度が普及を助けてきた実績があることから、建設機械でも同様の制度設立に向けて取組んでいく。

更なる燃費削減をはかるため、ハイブリッド[23]化や代替燃料[24]、燃料電池の実用化に向けて、各社が努力を続けているところである。いずれの技術も自動車で実績が出つつあるもので、その普及が追い風となって建設機械でも実用化が進むはずである。また燃料電池や代替燃料に関しては、燃料補給方法といったインフラ整備も必要である。現時点で一つの技術を選択することは難しいが、業界として適切な競争原理と協力のもと、政府および関連業界への働きかけも含めて、圧倒的な燃費削減技術開発を進めていかなければならない。

開発と普及を促進させる為、建機工では省エネ特別チームを編成し、新たな助成制度の獲得を目指している。制度の狙いは価格差額の助成に置き、電動ハイブリッド型、電動型、代替燃料型のいずれにも適用されるよう取組んでいく。

---

22 オートアイドルストップ：機械の非作動を検知して自動的にエンジンを停止する機能。従来油圧ショベル比較で 20%燃費削減例あり。

23 ハイブリッドシステム：小型エンジン、バッテリ、キャパシタから成る動力源を持ち、独立した電動油圧駆動のアクチュエータから成る。負荷に対するエンジンパワー不足をバッテリで補い、高効率運転をして燃費向上、キャパシタに余裕があるときはエンジンを停止して燃料消費を抑える。従来油圧ショベル比較 65%削減例あり。

24 代替燃料（CNG 圧縮天然ガス）：ディーゼルエンジンのかわりに CNG エンジンを搭載し、軽油のかわりに圧縮天然ガス CNG を減圧して気体燃料として使用する。天然ガスはメタン CH_4 が主成分で、黒煙や窒素酸化物 NOx、硫黄酸化物 SOx の排出がほとんどなく、分子中の炭素 C が少ないので炭化水素ＨＣ、一酸化炭素 CO、二酸化炭素 CO_2 も大幅に低減できる。

2　安全対策

2.1　建設業の現状

日本の建設業における労働災害は、長期的に見ると減少傾向にあるものの、全産業における建設業の死亡災害の発生率は 2003 年度統計で約 40%弱と労働人口比が約 10%に対し、依然として高く、今後とも安全や環境を重視していく建設業界にとって事故の抑制が急務の課題となっている（図表 52）。

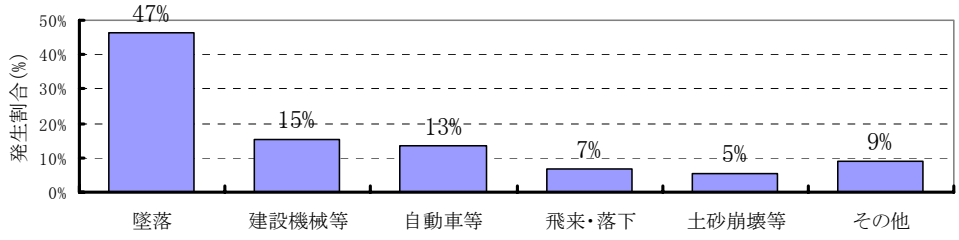
図表 52　死亡事故の発生状況

	死亡者		労働者数	
	人数	全産業に占める割合	人数	全産業に占める割合
全産業	1,620人	100.00%	53,190千人	100.00%
建設業	**594人**	**36.70%**	**4,760千人**	**8.90%**

出典:平成17年度版建設業安全衛生年鑑

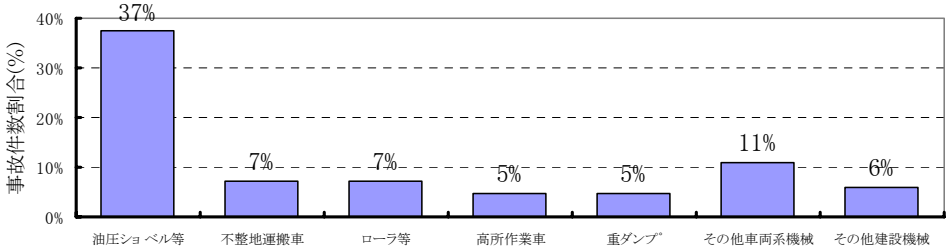
死亡災害の種類としては、最も多いもので「墜落によるもの」の 47%、ついで「建設機械関連」の 15%となっている。種類別の災害原因に対する「建設機械」が占める割合は少なくない（図表 53）。また、「建設機械」の中では、「油圧ショベル」が 37%、ついでローラ等の 7%との結果であった（図表 54）。

図表 53　死亡災害の種類別発生状況



出典:平成17年版建設業安全衛生年鑑

図表 54　建設機械における機種別死亡災害事故割合



出典:平成17年版建設業安全衛生年鑑

2.2　行政の現状

国土交通省では、建設機械の安全対策の技術開発が進んでいる事を踏まえ、社会資本の着実なる整備に資するため、建設機械のユーザの立場から、建設機械施工にかかわる安全対策について検討を行ってきた。また、建設施工の環境・安全対策委員会に分科会を設けて、事故災害上の確認作業と災害防止・安全に関する検討業務を行った。

これら一連の活動は、建設施工の安全衛生水準を向上させ、労働災害を減少させていく事を目的にしているが、その為には、これまでに作り上げてきた安全衛生管理・活動のノウハウを企業全体の組織に取組み継承し、また、建設施工においてリスクアセスメント手法等を用いて、潜在する危険性を除去又は低減を図る為の取組みが必要となってくるものと思われる。さらに、施工及び施工機械の安全衛生管理に関する社会的評価は、災害の有無の結果だけでは不十分であり、安全衛生の確保の為に投資する動機付けとしても、安全衛生管理に取組んでいくプロセスを外的に、かつ、公平に評価し、総合的な社会的評価を実施していく事が重要である。

2.3　製造業の対応

以上のような建設業界や行政の現状を踏まえ、製造業は、より一層の新たな考え方により安全対策に取組む必要があるといえ、その安全への取組み方については、自動車業界のものが参考になる。

自動車の事故防止の取組み方は、事故を時系列に捉え、事故が起こる前から事故が起こった後までのそれぞれの段階で行うべき安全対策を検討している。その段階とは、「未然防止」「危険回避」「損害軽減」「損害拡大防止」であり、この全ての段階での安全技術の開発が必要としている。

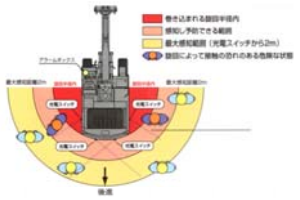
建設機械では、標準またはオプション仕様で、次の述べるような装置、機器を開発している。

2.3.1 「未然防止」

車体の周辺の状況を正確に素早く認識するために、視界の確保（オペレータが周囲を見易く）、被視認性の向上（車体を周囲の作業者から認識し易く）やオペレータが運転に集中できるような各種計器、操作部の視認性、操作性等を考慮（運転し易く）し、誤操作・誤認識を未然に防止する。

図表 55 「未然防止」機能

機能	自動車の例	建設機械の例
状況認識	ミリ波レーダ	近接感知システム 超音波反射式,超音波トランスポンダ, 赤外線反射式
	バック/サイドモニター	CCTV （視覚補助装置）
	----	残光機能付きライト
被確認性	ハイマウントストップランプ	トラベルアラーム
運転者の視認性	----	大型マルチモニタ
誤操作防止	----	ゲートロックレバー
		クロスバー式作業機ロックレバー
安定性向上	窒素ガス充填タイヤ	窒素ガス充填タイヤ



近接感知システム

CCTV(視覚補助装置)

大型マルチモニタ

2.3.2 「危険回避」

オペレータが、危険を察知したら、素早く回避できるように、車体の制動性能、操作応答性を向上させる。また、回避操作を補助する装置を装備する等がある。

図表 56 「危険回避」機能

機能	自動車の例	建設機械の例
回避操作補助	ABS	エマージェンシーステアリング
	----	バックアップコンピュータシステム
迅速回避	----	緊急時自動作動パーキングブレーキ
		クレーン過負荷時自動停止装置
		アウトリガー設置検知装置
		エンジン非常停止用車外スイッチ

緊急時自動作動パーキングブレーキ

エンジン非常停止スイッチ

2.3.3 「損害軽減」

車体が周囲のものと衝突した場合にオペレータや作業者への損害を軽減させる装置や構造で、オペレータを保護する装置やその生存空間を保持する構造、作業者が衝突してもその衝撃を吸収・分散する車体構造が考えられる。

図表 57 「損害軽減」機能

機能	自動車の例	建設機械の例
生存空間保持	衝撃吸収ボディー	運転者保護構造 －ROPS、TOPS、FOPS
損害軽減	エアバックとシートベルト	プリテンションシートベルト

ROPS(ホイールローダ)

ROPS(油圧ショベル)

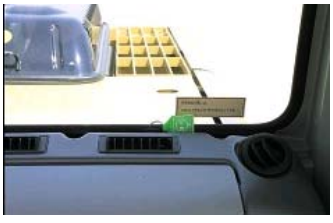
プリテンションシートベルト

2.3.4 「被害拡大防止」

オペレータの事故後の安全を確保するため、衝突により火災が発生した場合の拡大低減のための装置や難燃性素材を採用する。また、オペレータが衝突後、安全に脱出・救出できる構造とする。

図表 58 「被害拡大防止」機能

機能	自動車の例	建設機械の例
火災拡大低減	----	ファイヤーウォール
脱出容易化	----	後方脱出窓



後方脱出窓

2.4　建設機械ならびに施工の現状および将来展望

以下では、建設機械の内、各分野で稼働台数が多い 3 製品の安全について現状と将来的展望を述べる。

2.4.1 土木機械（油圧ショベル）

前述の安全対策検討の結果として、油圧ショベルではキャブ左後方の視界を補助するバックミラーが標準装備となってきた（未然防止）。機械転倒時にオペレータが不用意に脱出して損害を拡大しないため、キャブに必要な強度を定めた転倒時保護構造（EOPS または ROPS）について、2003 年に業界規格（JCMAS H018）が制定された。まもなく国際規格 ISO としても制定見込みであり、規格制定の暁には各社の開発を待つばかりである。この保護構造の効果を更に高めるため、オペレータを座席にしっかり固定するシートベルトの活用もメーカとして強調していきたい。

一方で周囲作業者の安全対策については、危険検知・警報装置、視覚補助装置が研究開発されているが、多様な建設現場のニーズを満たす装置、あるいはその評価基準にはいまだ改良の余地が残されている。例えばトラベルアラーム（走行警報装置）はエンジン音より大きい音でなければならない旨、規格に定められているが、うるさすぎるという苦情のために普及が妨げられている現実がある。

今後 10 年のうちには運転時視界の確保と ROPS のような強固な構造を両立するために複数のバックミラーをまとめた視野角の広い後方視界カメラ、音量を周囲環境に合わせて調節できる警報装置などの開発が進むと思われる。

2.4.2 建築機械（ラフテレーンクレーン）

ラフテレーンクレーンでは、機械の破損、転倒あるいは障害物への接触等の事故を未然に防止する安全装置が装備されている。以下に主な安全装置を示す。

a.　過負荷防止装置及び作業範囲制限装置

クレーンが過負荷で危険な状態もしくは予め設定された制限位置（作業現場周辺の構造物や電線などの障害物等）に達する状況になると、自動的に危険方向への動作が停止する安全装置。

b.　荷振れ防止装置

停止時のショックによる荷振れがもたらす危険な状況を回避する安全装置。特に効果が認められる操作に限定され、シリンダなどのストロークエンド停止および前述 a による自動停止にて作動する。

上述のような安全装置を装備しても、機械の寿命に依存するリスクが残され、完全に事故を撲滅できないのが実態である。更に安全性を高め

るためには適切なメンテナンス管理が重要であり、機械の状況を遠隔監視する技術等で、事故の危険性の早期発見及びその是正を促進するシステムの開発が今後の課題であろう。

2.4.3 道路機械(ローラ)

ローラの災害防止・安全に関する対応策としては、「バックミラーの標準装備」、「ROPS の装備」、「Hold-To-Run 機構」、「危険探知・警報及び視覚補助装置」を追加装備の検討事項として、また機械の構造上の対策としては、作業者に対する危険部位（例えば、油圧ホースや作業装置）からの保護を設計的見地から見直す事を盛り込んだ内容にて JIS 化を検討している。これらの内、今後クリアしなければならない問題点としては、

a. ROPS について
シートベルトを着けた運転者が転倒時に押し潰されるのを防止しうる構造が ROPS の定義であるが、現状の施工環境では、作業者の視界、シートベルト着用時の作業性悪化が問題視されており、これらの解決が今後の課題となっている。

b. Hold-To-Run について
ハンドガイドローラにおける作業者への機械と障害物の間に挟まれる災害防止用の機構であり、前後進レバーから手を離すとレバーが中立に戻り、機械が停止する安全装置のことであるが、現状の施工環境では、作業中に常時前後進レバーを保持した場合、走行安全性や操作性を悪化させる等の問題が残っており、作業性を重視した機械の開発が待たれている。

3　リサイクル

3.1　環境負荷低減に対する世界的な潮流

環境問題への対応については、自動車メーカや家電・電子機器メーカ等の消費財メーカは、商品の及ぼす環境負荷の規模や影響の大きさに応じ、各種欧州指令や国内の各種リサイクル法での対応が求められており、各社は経営の中心課題としてその取組みを進めている。

2000 年 5 月に成立した「循環型社会形成推進基本法」に相前後して、個別の各種リサイクル法が制定施行され、持続可能な社会に向けた国内産業構造のパラダイムシフトが進んでいる。これら一般消費財の環境対応を狙いとした各種リサイクル法の制定は、環境負荷の規模や影響の大きさを考慮すれば是非とも必要な制度措置である。

自動車、家電などの消費財メーカにとって、これらリサイクル法の順守と対応は、社会的責任を踏まえた企業活動として必須な部分であり、更にこれらを前倒しして対応することが企業イメージの向上に結びつくことが期待されることから、各種積極的な環境対応活動を展開しており、その結果、これら自動車、家電等の業界においては、環境に対応した先進的な企業が多数生まれている状況にある。

一方、欧州連合では、大量に消費・廃棄される自動車・電気電子機器を中心に、リサイクルの促進とこれら製品に含まれる環境負荷物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、臭素系難燃剤 PBB、PBDE）の使用禁止へと動いている。

・ELV[25]：廃自動車に関する指令、2000 年 10 月発効
・WEEE[26]：廃電気・電子機器指令、2005 年 8 月発効
・RoHS[27]：電気電子機器に含まれる特定有害物質規制、2006 年 7 月発効

これらの規制に加え、2007 年施行に向け、生産者責任と予防原則を目的とする新たな化学物質規制 REACH[28]法案が審議されている。

使用済み製品のリサイクル促進に加え、製品に含まれる環境負荷物質に対する「生産者責任」と「予防原則」は、避けがたい世界的潮流である。

3.2　リサイクル率向上に向けた取組み

現在わが国には、建設機械のリサイクルに関する法的規制はないが、建設機械業界としては、建機工を中心に使用済み建設機械のリサイクルを推進すべく自主行動計画を策定し、2010 年までにリサイクル率を 97%に近づけることを目標に活動に取組んでいる。

現状において、使用済み建設機械のリサイクル率は約 86%程度であるが、

---

[25] ELV：End of Life Vehicles
[26] WEEE：Waste Electrical and Electronic Equipment
[27] RoHS：Restriction of the use of certain Hazardous Substances
[28] REACH：Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals

目標とするリサイクル率を達成する上でネックとなっている建設機械特有の部品はカウンタウェイトとゴムクローラである。

3.2.1 カウンタウェイト

カウンタウェイトは建設機械の作業安定性維持に用いられ、鉄鉱石やポンチかす等を充填した製缶製と鋳物製の２種類がある。とりわけ、製缶製カウンタウェイトについては、搭載される建設機械の機種や製造業者によりその内容物が多岐にわたっていることもあり、リサイクル困難な面が多い。

現在使用済み油圧ショベルのリサイクル率は約 79%であり、他の建設機械より大幅に低いが、その主たる未達原因は車体重量比 18-20%を占める製缶製カウンタウェイト（以下カウンタウェイト）である。

そこで使用済みカウンタウェイトのリサイクルシステム構築の可能性を探るべく、建機工会員の 2 社が 2004 年度経済産業省の委託を受け、使用済みカウンタウェイトを集める為の運搬費を負担して回収し、解体したカウンタウェイトの内容物を新しいカウンタウェイトに再使用するという実証実験を実施した。その結果本方式によるカウンタウェイトリサイクルシステム構築の可能性を確認することができた。

また、実証実験中に解体業者や中古部品業者から「中身が不明で解体できない」「効率良く解体するには特殊な機械･アタッチメントが必要」などの声も聞かれたので、今後の製品造りにはこのような声を反映することも重要である。

建機工で掲げている使用済み建設機械のリサイクル可能率 97%以上[29]という目標を達成するためにも、カウンタウェイトのリサイクルは必須である。業界全体として実証実験で確認されたカウンタウェイトリサイクルスキームの事業化を目指して本スキーム実施上の課題対応に努め、最終的には使用済みカウンタウェイトのリサイクルシステム構築の実現に向けて取組んで行く必要がある。

また、リサイクルシステムが円滑に機能するよう、設計上の観点からも、リサイクルし易い構造、内容物や製造者･製造年月の表示義務化など、上記リサイクルスキームに適応したカウンタウェイトの採用に向け、建機工一丸となって取組んでいく。

3.2.2 ゴムクローラ

ゴムクローラは、舗装路面の保護や走行時の騒音の低減及び乗り心地向上を狙いとして採用され、都市型土木の成長と共に、汎用性の有る足

[29] 計算上、リサイクル可能な重量比。リサイクルの困難な、樹脂部品等が若干使われている為。

回りとして定着している。ゴムが損傷・磨耗したものは適宜取り替えられるが、こうして発生した使用済みゴムクローラは約 2 万 5 千トンと推定され、再利用や輸出される分を除いた 1 万 4 千トンが、最終的に国内で廃棄物になると推定されている。この内、電炉に戻されリサイクルされているのはわずか 2 千トンと推定され、残り 1 万 2 千トンは積み置かれるか埋め立てられている。

ゴムクローラには、質量比で 55～66%もの良質な鉄が使われており、これを再利用すれば廃棄物の抑制された高効率のリサイクルが可能となる。

建機工では、「循環型社会形成推進基本法」の成立を受け、長年にわたりリサイクルシステムの研究活動を進めてきたが、2003 年度には経済産業省の委託を受け、廃棄物の特性に応じた分別・収集・運搬・リサイクル手法に工夫を加えた広域的モデル循環システムを開発し、報告書[30]に纏めている。

この報告書で、現在最も優れかつ現実的な循環システムとして、次の方法を提言している。

リサイクル方法：既に技術的に確立している新日本製鐵広畑製鉄所のスクラップ溶解炉による冷鉄源溶解法(SMP)。鉄源を取り出す際にゴム成分から発生するガスは新たな燃料として有効活用される上、高温のため異臭成分も完全に分解される。

中間処理方法：ギロチンシャー及び油圧ショベル破砕機による切断と梱包。溶解炉への投入や、そこまでの収集・運搬の便宜のための措置である。

回収方法：排出者で発生する廃ゴムクローラの回収には、メーカ等の運搬システムを活用し、長距離輸送が主体となる二次輸送においては、5 トン鉄道コンテナもしくは 20 トンセミトレーラーの活用により、低コストを目指す。

この循環システムは環境省の推進している産業廃棄物「広域認定制度」の概念に合致するものであり、建機工のサービスグループにおいて、認定を受けるべく活動を続けている。

この循環システムが実現すれば、廃ゴムクローラの鉄源リサイクル率は、現状の電炉処理量である約 8%が約 49%へと大幅に改善され、国内で廃棄物となる量のほぼ全量が処理可能になると見込まれている。

30 「平成 15 年度　廃ゴムクローラの広域リサイクルシステム　報告」建機工

3.3　更なる環境負荷低減に向けて

3.3.1　建機解体マニュアルの提供

良質な鉄材を多く使用している使用済み建設機械を資源として効率的に再利用すると共に、使用済みの建設機械を安全に、且つ環境・関連法規に則り適切に処理するには、解体業者などへの解体マニュアルの提供が必要である。

事前選別対象品や環境負荷物質の取扱等も含めた内容とし、在籍台数の多い建設機械から順次、作成・提供して行く。

3.3.2　廃プラスチック類(樹脂部品、油圧ホース)のリサイクル推進

建設機械に使用されている樹脂部品・油圧ホース類は、重量比でミニ油圧ショベルで約 3%、中型油圧ショベルで約 1%を占めているが、現状は廃プラスチックとして処理されている。今後、これらについても資源として有効に再利用する方策を検討して行く。

① 樹脂部品

建設機械には、意匠性・軽量化・生産の合理化等を背景に、DCPD（ジシクロペンタジエン）や FRP（ガラス繊維強化プラスチック）等、多種類のプラスチックが採用されている。しかし、これらプラスチックが廃棄される際の回収の仕組みやリサイクル技術は確立していないのが実情である。

この課題解決には、素材業界、リサイクル業界等と共同でマテリアルリサイクルや高炉還元剤及びセメント原燃料化等の資源化処理技術の開発と、 規模に適したプラスチックリサイクルシステムを素材メーカやリサイクル関連業者などの協力を得て構築する必要がある。

一方、欧州ではケミカルリサイクルやマテリアルリサイクル等の環境負荷低減技術の確立により、建設機械・農業機械等の大型プラスチックに PUR（ポリウレタン）が採用され急速に伸長している。今後、プラスチック利用にあたっては、グローバルに容認される環境負荷の少ないプラスチック利用技術の検討も必要である。

② 油圧ホース

油圧ホースは、耐候性を高めるためホースの外皮に塩素系ゴムが使用されている。又、口金部には、ELV 指令、RoHS 規制で禁止物質となっている６価クロム化成皮膜処理が施されている。現在、廃油圧ホースの処理技術は確立しておらず、埋立に依存しているのが実情である。

今後、脱塩素系及び６価クロムフリー化に対応した環境対応型油圧ホースの適用を検討すると共に、再資源化が可能な処理技術の開発をホース業界及びリサイクル関連業界等と連携し取組む必要がある。

3.3.3 環境負荷物質の低減

自動車、電気・電子機器に含まれる有害物質が使用規制されつつある中、建設機械業界としても対応が必要である。業界単独では対応出来ない問題ではあるが、既に自動車業界、電気・電子機器業界が先駆けており、ここで開発された環境負荷低減技術を建設機械に転用することは十分可能である。

まず、環境負荷 6 物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、臭素系難燃剤 PBB、PBDE）の使用削減・禁止に向け、建設機械業界としての自主削減目標と行動計画を策定すると共に、３Ｒも含めた環境負荷低減を徹底するため、設計・製造段階での環境配慮設計 DfE（Design for Environment）を推し進め、環境面で世界をリードする建設機械を目指す。

4　取組むべき新技術

人に代わって力仕事をするだけの建設機械から、その存在感の高まりにより、建設機械に対する新たな社会的要求が顕在化している。主な社会的要求を列挙すると「環境保全」「環境規制対応」、「安全」、「省エネ」、「省人・省力化」等がある。これらの建設機械に対する社会的要求に対し、今後とも継続して開発に取組むべき新技術について、以下、説明する。

4.1　高速化技術

近年、積雪地域における交通渋滞を削減するために要因のひとつである除雪作業回送時の速度を高速化する目的で開発されたホイールローダ（最高速度時速 70km）が存在する。従来のホイールローダに無く、高速走行時の安定性、安全性を向上させることを目的に開発された要素技術を以下に記載する。

・高出力エンジン
・専用ラジアルタイヤ
・車体懸架装置
・ＡＢＳ（アンチロックブレーキシステム）
・ＡＳＲ（アンチスリップレギュレータ）
・前輪操舵機構（高速走行時のみ、作業速度時は車体屈折式）
・ロックアップトルクコンバータ
・走行振動抑制装置

今後とも交通渋滞解消のみならず、作業現場間の移動時間を短縮するために、ホイール式建設機械に関する移動速度の高速化が求められる技術となろう。図表 59 に高速型ホイールローダ外観写真を示す。

図表 59　高速型ホイールローダ

4.2　遠隔監視技術

急速な発展を果たす IT 技術を活用し、建設機械を遠隔監視して、建設機械をより効率的に稼働管理、メンテナンス管理する技術が浸透し始めている。後述する情報化施工技術は施工全般に関わる情報を収集して施工管理を行うことを主目的とするが、遠隔監視技術では建設機械本体に関わる情報を、機械保有者に対し有益な情報へと演算して伝達することを主目的とする。建設機械の現在位置の確認、燃料補給通知、稼働率算定、故障履歴、セキュリティ警報などを情報提供システムとして備えている。遠隔監視システムの概要を図表 60 に示すと共に以下に記載する。

車載システム：必要とされる情報入手のためのセンサ類を車両に搭載し、計測データを無線通信システムにより情報管理局へ転送する。建設機械の位置検出は GPS 受信端末により行う

無線通信システム：メーカにより異なるが、移動体通信システムや衛星通信システムを採用する例が見受けられる。

機械保有者への情報伝達：建設機械の稼働データが情報管理局へ伝達された後、更に各建設機械メーカのサーバに転送され、本サーバにて演算加工後、インターネット経由で機械保有者に対し情報提供がなされる。

図表 60　遠隔監視システム概要

4.3　情報化施工技術

情報化施工は、施工全般に関わる情報を効率的に用い、施工の効率性、安全性、品質の向上、省力化等に関する施工の合理化をはかる生産システムを言う。建設機械分野では、設計データ、位置データ等の施工上流部からの電子情報と、機械側で計測したデータの活用及び機械制御を実施することにより施工の合理化を図っている。

敷き均し機械の関係では、設計データと機械に搭載した GPS やトータルステーション（以下 TS）により計測したデータをリアルタイムに照合させることにより、設計データどおりに機械の油圧をコントロールし敷き均しを行うことができるマシンコントロールシステムがある。これにより、丁張り等の作業不要化に伴う施工作業の省力化、及びオペレータの能力に左右されない一定の施工品質を確保することができる。

締固め機械の関係でも、GPS や TS を用い計測した機械の走行軌跡と 3 次元座標情報から転圧回数をリアルタイムに把握する締固め管理システムがある。従来の締固め管理では、機械による締固め作業後に締固め度を計測していたが、このシステムにより機械での作業中に管理できるため施工工程の短縮化が可能となり、また、施工ヤード全体にわたり管理できるため施工品質の向上が期待できる。

4.4　次世代動力・代替燃料技術

2006 年 10 月から「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律」に

より、ほぼ全ての自走する建設機械に対して、排ガス 3 次規制の網がかかる。また欧米では第 3 次基準よりも更に厳しい、第 4 次基準値と規制開始年が既に示されており、今後も建設機械に対して、より一層厳しい排ガス規制の網がかけられることが必至の状況となってきている。

また、CO_2 削減による温暖化対策の観点から国土交通省では低燃費型建設機械の指定制度に関する検討がなされている。

このように建設機械は排ガス規制、燃費規制の両面を見据えた開発を迫られているが、この課題に対し、次世代動力技術にて対応する動きが出てきている。

4.4.1 ハイブリッド建機

自動車で先行するハイブリッド技術を油圧ショベルやホイールローダに適用する、ハイブリッド建機の研究、開発が進んでいる。

従来の油圧ショベルでは「エンジン～油圧ポンプ～各アクチュエータ」の駆動システムであったが、アクチュエータ毎に「電動機＋油圧ポンプ」を装備し、エンジン以外の動力源として発電機、バッテリ、キャパシタを組み込んだハイブリッドショベルの開発事例が既に報告されている。

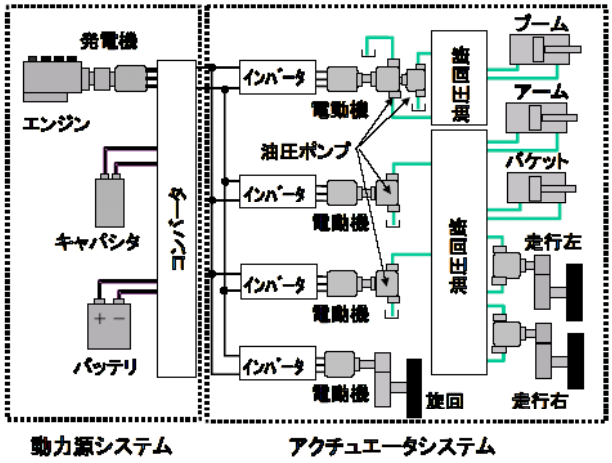
また、ホイールローダについては、エンジンで発電機をまわし、発生した電気でモーターを駆動するシリーズ方式、エンジンとモーターが並列に配置され、共に車輪を駆動するパラレル方式、エンジンが駆動用、発電用の双方に使われるシリーズーパラレルの各方式が検討されている。

油圧ショベル及びホイールローダにおけるハイブリッドシステム構成の例を図表 61、図表 62 に示す。

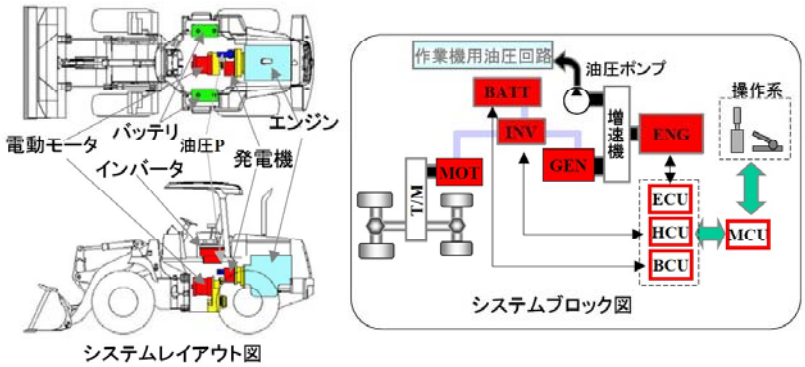
このシステムによりアタッチメントの位置エネルギー、走行及び旋回の運動エネルギーを回生し、燃費向上を図っている。試作機を使用した実証実験では従来の油圧ショベルに対し 40%超の省エネ効果が確認されている。またディーゼルエンジン単体の機械よりエンジン出力を小さくでき、排出ガス低減効果が大いに期待ができる。

エンジンの排ガス量低減に対する究極的対策を考慮すれば、将来的にはハイブリッド技術に燃料電池技術を取り込んだ建設機械の開発が予測されるが、ハイブリッド技術が自動車から始まった技術であるように、燃料電池技術の導入については、自動車における技術動向が大きく影響することは言うまでもない。

図表 61　ハイブリッドシステム図(油圧ショベル)



図表 62　ハイブリットシステム図(ホイールローダ)



4.4.2　電動建機

ハイブリッド技術はエンジン動力と電気エネルギーを組み合わせた技術であるが、バッテリの電気エネルギーだけで駆動させる建設機械の開発が、これもハイブリッド建機と同じく、油圧ショベルとホイールローダにおいて始まっている。

電動建機はエンジンをバッテリと電動機に置き換えた動力システムを採用し、事前にバッテリへの充電を行い、建設機械を稼働させる。ハイブリッドでは小さくはなるもののディーゼルエンジンを搭載するが、電動建機ではエンジンを搭載しないため、バイブリッド建機以上に排ガス量低減効果が高くなる。また燃料電池技術の導入、転換がハイブリッド以上に容易に可能になると考えられる。

4.4.3 天然ガス・バイオ燃料

自動車において代替燃料の使用により排ガス量低減や CO_2 削減を図る動きが見られる。天然ガスやバイオ燃料の利用がそれに当り、図表 63 に示すとおり、ディーゼルエンジンに対する長所も有するが、代替燃料固有の短所も有している。普及に当たっては供給インフラの問題が大きく、ガソリン、軽油に取って代わる燃料に成り得ていないのが現状である。

自動車以外への導入については、天然ガスがフォークリフトに導入されているのが確認されているのみで、それ以上の広がりは確認できていない。

図表 63　天然ガス・バイオ燃料の長短所

	天然ガス	バイオ燃料
長所	・黒煙が発生しない ・SOx、NOx低減 ・CO_2はディーゼルの約80%	・SOx、CO_2はゼロ （カーボンニュートラルの考え方） ・CO、HC低減
短所	・供給インフラの不足	・NOx増加 ・燃料費が割高 ・供給インフラの不足

4.5　生分解性油脂技術

生分解性グリースの基油はナタネ油、ヒマシ油などの植物油脂と合成の脂肪酸エステルがある。また、増ちょう剤は植物油脂系でカルシウムせっけん、リチウムせっけん、ベントナイトなどがあり、合成の脂肪酸エステル系ではリチウムせっけん、リチウムコンプレックス、ウエアがある。国内においてグリース全需要量6万トンのうち生分解性グリースは数10トンであり、10数種の銘柄が現在販売されている。その主な用途としてはダムの水門の機械、水中作業機械の一部、牧草農業機械などがあげられる。建設機械でも既に一部のメーカで純正グリースとして取り扱っており環境保護への取組みも高まりつつある。

植物油脂系グリースはエステル系に比べ耐熱性、グリース寿命が著しく劣り最高使用温度は80°程度との報告もある。

一方、各種ゴム材料への影響については物理的要素に起因することが多く添加剤による影響は少ないデータもある。特にエステル系のグリースはNBRに対する影響が大きくニトリル量の違いが硬さ変化、体積変化を悪化させる場合もある。このように基油、増ちょう剤などによる品質、性能のバラツキもあり建設機械用生分解性グリースとしての規格化が求められている。

4.6　油脂類長寿命化技術

作動油透析装置は､建設機械に使用される作動油の中に混入する不純分（ゴミ、摩耗粉、水分）を従来のフィルタシステムに付加し除去するもので、タンクへの戻り油の一部を作動油透析装置にバイパスさせ、1μ以上の不純物を捕捉するものである。これにより作動油の清浄度が飛躍的に向上し、油圧機器の保護と作動油交換の延長が図れ、機械本体そのものの寿命も延ばせると共に廃作動油の大幅な低減を図ることができる。

通常、油圧ショベルの場合、作動油は、1 年もしくは 2,000 時間での交換が推奨されているが、その廃棄される作動油の 90%は不純物（ゴミ、摩耗粉、水分）の混入により、廃作動油にされている。作動油透析装置は、「ゴミを取り除けば、作動油は長く使える」ことを実現させた。

4.7　部品類の高寿命化材料技術

メンテナンスのフリー化による省力化や、廃棄材料の削減による環境への配慮などを目的として、使用材質の高寿命化技術の要求が高まって来ている。具体的には下記のような新技術の適合が考えられる。

- 部品の高寿命化を図るために、磨耗部分への高性能耐磨耗材料の採用
- 機械的損失を削減し、部品の効率向上を図るための低摩擦材料の採用
- 振動の低減を図った､高性能制振材料の採用
- 油脂類交換インターバルの長期化又は廃止を目的とした高性能潤滑材の採用

4.8　操縦性容易化と居住性向上技術

いわゆる団塊の世代が、ここ数年のうちに高齢化し漸次定年を迎えるため、長期的傾向として熟練オペレータの確保が困難になると推測される。

この対策として、女性や外国人オペレータの採用が増加すると予想され、建設機械にも世相を反映した対応が必要となろう。すなわち、操作性の点では、うっかりミスを防ぐため、従来から行ってきた操作パターンの統一以外に、専用機と汎用機の 2 極化が進むであろうし、女性オペレータの為には、一層の操作力軽減や、乗り降りの容易なデザインが望まれるであろう。また、運転席内騒音・振動の軽減化設計や快適な運転室の確保が、オペレータの就労環境改善策として、一層重要性を増すであろう。

5　環境に対する取組み

5.1　環境マネジメントシステムの確立

1991 年 4 月の経団連「地球環境憲章」制定、1992 年 6 月の国連環境開発会議等を契機に、我が国では地球環境問題に対して強い関心が寄せられてきたが、1996 年 6 月の ISO14001(環境マネジメントシステム)の制定、2005 年 2 月の京都議定書の発効などで、さらに高まってきている。

地球環境問題に対応するには、生産活動のあらゆる場面で環境への負荷を減らしていかなければない。そのため、現在、企業は法規制に従うだけでなく、生産活動全般にわたって、自主的かつ積極的に環境保全活動を推進することが求められている。地球温暖化防止(省エネルギー)、廃棄物削減・リサイクル促進、有害化学物質管理など生産現場での環境保全活動はもちろん、すべての企業活動において環境負荷を継続的に低減することが求められている。この有効なツールとして、ISO14001 や環境省が普及を進めている「エコアクション 21」などの環境マネジメントシステムがある。企業はこれらの考え方を取り入れ、環境管理体制を整備することが必要であろう。

5.2　地球温暖化対策(省エネルギー)

1997 年 12 月に京都議定書が採択され、2005 年 2 月 16 日に発効された。

京都議定書の議決内容として「地球温暖化の原因となる、温室効果ガスの一種である二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルオロカーボン(HFCs)、パーフルオロカーボン(PFCs)、六フッ化硫黄について、1990 年を基準として各国別に削減率を定め、共同で約束期間内に目標を達成する。日本は 2008 年～2012 年の間に 6%を削減する事」および「京都メカニズム(CDM、排出権取引、共同実施、吸収源活動)を盛り込む」となっている。

日本においては、1990 年比 6%減の目標に反して 2003 年には 7%強の排出増、結果として目標達成には 13%の削減が必要とされているのが現状となっている為、目標に向けての今後の取組みが更に重要となる。その取組みとして、需要側の温室効果ガス排出抑制対策については、産業部門、民生部門および運輸部門でそれぞれ省エネルギー対策をたてているが、特に産業部門では、自主行動計画における削減目標の着実な実施とフォローアップ、および省エネルギー法に基づく工場対策の実施を強化することなどによって自主行動計画の目標達成が必要となっている。建設機械製造業界では『建機工会員会社における製造に係わる「消費エネルギー原単位」を 2010 年までに 1990 年を基準として 10%削減する』ことを目標としている。

建機工では 1996～1997 年にかけて環境改善への取組みを開始し、身近な節電を始め、順次規模の大きいものへと展開してきた。結果としてエネルギー原単位は 1998 年をピークに減少に転じているが、更なる省エネルギ

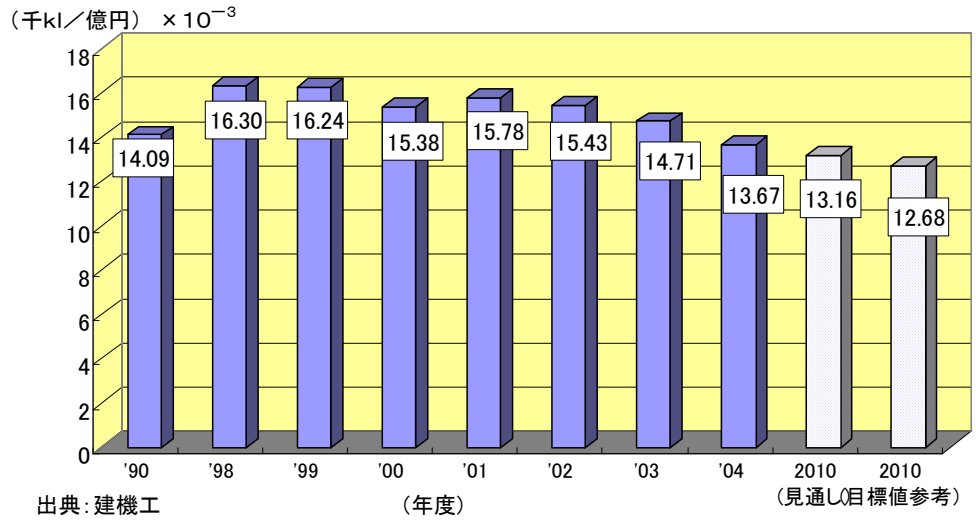
ーを目標として、メーカ代表の委員で構成する地球温暖化対策プロジェクトチームを結成し「省エネ対策事例集」によるアイデアの横展開、類似発想などによって新たな削減施策を推進してきた。

今後の目標への取組みとしては次の項目が挙げられる。

a. 京都メカニズムの活用の検討
b. 今後の経済や業界の動向を考慮した上での目標変更の検討
c. 2005 年までの改善および「省エネ対策事例集」によるアイデアの横展開の継続

また、エネルギー原単位の実績および見通しについては図表 64 の通りである。2005 年時点の 2010 年削減見通しは、目標値に対し若干未達となっているが、建機工としては省エネ改善活動を地道に推進し、2010 年目標達成に向けて最大限努力していく所存である。

図表 64　エネルギー原単位の実績および見通し



5.3　ゼロエミッション

今日、「ゼロエミッション」は「廃棄物ゼロ」とか「ゴミをゼロにする運動」というように理解されている。たとえば「当社では全工場でゼロエミッションを目指している」というような場合の「ゼロエミッション」も、一般的には「徹底分別の結果、焼却や単純埋立てによって処分する産業廃棄物をなくし、リサイクルを促進する」という意味で使われている。

しかし、本来「ゼロエミッション」は単に工場から出る廃棄物だけを対象にし、その廃棄物の削減を目指すための取組みといった枠を越え、資源循環型社会を構築するためのメカニズムを表すコンセプトである。自然界では、動物も植物も食物連鎖というメカニズムの中で循環していて、何一

つとして無駄がない。したがって廃棄物もない。この物質循環のメカニズムを、社会活動や産業活動の中にも取り込めないかという発想が、「ゼロエミッション」というコンセプトである。

今後は「ゼロエミッション」本来の意味が定着し、たとえば、A社の副生産物をB社の原材料に転換し、B社の廃棄物をC社の再生資源に転換する。こういう物質循環を組み合わせた新しい産業連鎖、あるいは産業連環を作りだすことで、地域活性化を図り、環境保全と産業活動とを両立させることが、企業の社会的責任となるであろう。

自動車工業会、産業機械工業会等のように数値目標を設定し取組んでいる工業会もある。当工業界としても数値目標を設定し、積極的に取組むべきであろう。

5.4 有害物質への取組み

大気保全に関しては、従来からNOx（窒素酸化物）やSOx（硫黄酸化物）などの排出抑制に努めてきた。昨年、大気汚染防止法が改正され、2006年4月から浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの原因となる揮発性有機化合物（以下；VOC）の工場等の固定発生源からの排出が規制される。建設機械の塗料にはトルエン、キシレンなどのVOCが含まれており、塗装設備の改善や塗料の変更など自主的な取組みにより塗装工程から排出されるVOCを低減する必要があろう。

化学物質に関しては、1997年7月にリスク管理制度として、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（以下；PRTR法）が制定された。企業は、この制度の重要性を認識し、化学物質の使用・排出の管理に努めるとともに、特定化学物質の使用・排出量を適正に届け出て、使用・排出量の削減に努めるべきあろう。

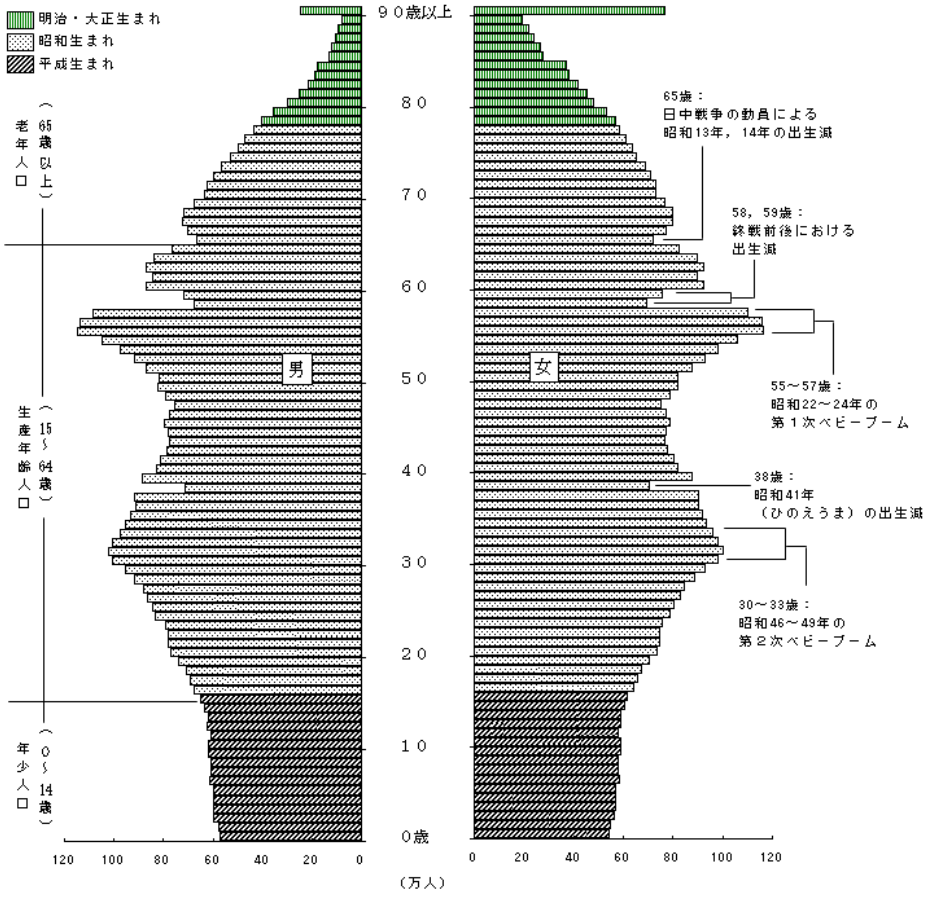
また、トランスやコンデンサなどに含まれているポリ塩化ビフェニール（PCB）については、2016年までに適正に処分することが法律で定められており、企業は処分するまで適正に保管・管理する必要がある。

6　技能伝承

6.1　高齢化社会

2007 年から、いわゆる「団塊の世代」が 60 歳に到達し始める。現在、日本の企業の約 9 割が定年制を定めており、さらにそのうちの 9 割が定年年齢を 60 歳に定めているため、仮に企業の定年制度が現状のままなら 2007 年から 2010 年にかけて大量の定年退職者が出ることになり、企業活動に大きなダメージを与える。ベテラン労働者の大量退職は、今日まで培われてきた高度な技能やノウハウの継承を途絶えさせる危険がある。欧米企業と比較して、組織内で属人的な働き方をする労働者が多い日本企業では、ノウハウを持つベテラン労働者が退職すると、その労働者と共にノウハウや技術が企業から失われてしまう可能性が高い。また経験から得られたいわゆる「暗黙知」についても同様である。これらをいかに企業の資産として残すかという課題に企業は取組まなければならない。

図表 65　2004 年 10 月現在の日本の人口統計



注）90歳以上人口は年齢別人口が算出できないため，まとめて「90歳以上」とした。

出典：平成17年3月14日付統計局年報

この問題は、少子化やニートの増加といった労働市場における問題とも連動し、建設機械業界だけでなく日本企業に多大な影響を与えることが予想され、各企業の国際競争力の低下につながると危惧されている。

6.2 技能伝承への取組み

建設機械の生産現場では、生産効率の向上や品質の均一化などを目指して多くの熟練技能が機械に置き換えられてきた。しかし、技能の機械化にも限界があり、また機械の性能をより高く発揮させるためには、熟練技能が必要である。

一口に熟練技能と言ってもその特性によりいくつかのタイプがあり、求められている役割もことなっている。このような 4 種類の技能者は役割や技能のレベルも違うし、必要量、確保の困難度、技能形成の方法や技能伝承方法も異なる。日本のモノづくりにおいて、今後とも必要不可欠でかつその伝承が最も危機的状態にあるのが、最適・最善の製作手法や品質の追求を行う能力、機械への代替が不可能な高精度作業、柔軟かつ機敏で適切な作業変更対応等のスキルを有する「高度熟練技能者（スーパー技能者）」であるといわれている。

このような状況において企業がまずなすべきことは、このような技能の種類があることを認識して、各企業が伝承していくべき熟練技能を選定することである。企業が取りうる技能伝承の方策として例えば以下が挙げられる。

a. 技能の保存・共有化（マニュアル化、データベース化）
b. 技能の機械化・システム化
c. 教育制度の整備・改善（教育訓練施設の設置、体系的な教育訓練の実施）
d. 技能の評価制度の確立や技能尊重の職場風土つくり
（技能認定制度の導入、マイスター制度、技能大会の実施等）
e. 企業の戦略的課題としての技能の位置付け
（技能を活かせる仕事の確保、若手の優先的配分等）

これらの多くは既に各企業で実施されているが、熟練技能の伝承を進めていく上で、技能の社会的評価の向上と技能尊重社会の形成は必要不可欠である。

第VI章：　今後の建設機械産業

1　国内市場の動向

1.1　新車ビジネスの方向性

1.1.1　変化する社会と国内市場

日本は、戦後 60 年を経て大きな転換期を迎えようとしている。生産年齢人口は、1995 年に減少に転じており、労働形態が変化しつつある。また、総人口も減少に転じつつあり、社会資本は増強から維持管理へという方向に向かっているといえる。この変化の中で、国内市場は、成熟市場として一定の規模を保つものの、大幅な拡大を望むことは難しいといえ、国内事業展開においては収益性が重要なポイントとなるといえよう。

汎用機のレンタル化は更に進み、また、企業の社会的責任に注目が集まる中で、「環境」「安全性」「経済性」といった点がより求められると予想される。一方で、ビジネスチャンスとしては、公共投資においては、都市再生、高齢化社会対応、災害対策、安全保障等の公共事業が増加、並びに、既存社会資本の維持補修需要が増加すると考えられる。住宅投資においては、量的拡大は期待できないものの、都心回帰や質的向上へのニーズ、ライフスタイルに合った住宅へのニーズが増大すると考えられる。直近の景気回復を主導している、民間設備投資においては、研究開発、高付加価値指向型の設備投資、ならびにエンジニアリング、環境等の分野の増加が予想される。このような中で、都市整備や住宅建設用のユーテリティ商品、設備産業向けの大型商品、特殊仕様車に関しては、今後も需要増となる可能性が高いと考えられる。

1.1.2　商品・サービスの付加価値と収益力の高い事業基盤の追求

近年の情報技術の進歩により、建設機械産業においても、メーカ各社から IT を活用し、付加価値を追及した商品の市場導入が、油圧ショベルを中心に相次いでいる。GPS と通信システムを用いて、車両情報を遠隔管理できるシステムを搭載することで、車両管理業務を容易にすることが可能となっている。また、このシステムの活用により、保守契約や様々な補償制度をセットで提供することができ、効率的な機械稼働管理が可能となっている。商品のハード面とソフト面、双方での付加価値が高くなることで、顧客とメーカの双方にメリットが実現できるといえよう。

また、国内市場においては、商品・サービスの付加価値を高めるのはもちろんのこと、成熟した市場にあわせた、収益力の高い事業基盤の確

立が求められる。解体業や環境関連事業等、いまだ潜在的な需要をもった業種における新規開拓や、新車販売後のアフターマーケットやストックビジネスで深く稼ぐ事業展開を行うと同時に、市場にあわせた最適な事業規模での収益力の向上を図っていくことが、国内市場での事業展開の鍵となるであろう。

1.1.3 健全な市場形成のために

【「公正取引センター」設立経緯】

建機工は、設立以来長年にわたり建設機械の流通に関わる適切な商慣習の維持・改善に努めてきた。その活動の中の一つとして建設機械の価格表示について建値と実勢販売価格の乖離が大きく、顧客に対し不適切な価格表示となっている実態を受けて、2003 年 3 月に「不当表示状況にある建値の是正に関する指針」を決定し会員各社に通知、2003 年 5 月にニュースリリースとしてマスコミ発表をした。

このような建設機械の不当な表示と、これによる不公正な取引を防止し、顧客の適正な商品選択に資する活動をすることは、製造業者のみならず販売業者にとっても重要な課題であるという認識に至り、2003 年 12 月、建機工内に「公正取引センター」を設置し活動を開始した。

この「公正取引センター」は、「建設機械の公正な取引を行う会員の活動及び顧客の適正な商品選択に資する必要な事業を行うこと」を目的として、「事業者団体の活動に関する独占禁止法上の指針」(団体ガイドライ)の枠の中で活動を行っていく組織であり、「不当な表示の防止」と「取引慣行の適正化」を柱としている。

「公正取引センター」の会員資格は、原則として国内における建設機械の製造事業者および建設機械の新車販売を業とするものとし、2006 年 3 月末時点での対象機種は油圧ショベル、ミニショベル、トラクタ、移動式(機械式、油圧式)クレーン(トラック搭載型クレーンを除く)となっている。なお、2006 年 1 月現在の会員数は、メーカ会員 22 社、販売店会員 76 社となっている。

【活動内容】

具体的な活動内容としては、以下の活動がある。

（1）会員説明会の実施

会員に対して「公正取引センター」の目的・活動や自主ルールである「適正表示等に関するガイドライン」や関係法令(独占禁止法、景品表示法)の説明を行った。2004 年度の会員説明会では、全国を 7 ブロックに分けて説明会を行った。

また 2005 年度は新規に入会したクレーン会員を対象とした説明会も行った。会員説明会については入会時だけでなく随時、継続し

て実施していく予定としており「公正取引センター」及びその活動に対する理解と浸透を図っていくことを目的としている。

（2）流通実態調査の実施

建設機械業界の取引実態(商慣習や実勢価格)および自主ガイドラインである「適正表示等に関するガイドライン」の普及状況等の調査を会員各社に対して実施し、流通上の問題点を抽出し改善策等の検討に役立てている。この調査については機種別に行うものとし、ショベル・トラクタでは 2004 年度、2005 年度と、既に 2 回調査を実施済みで、今後も毎年 1 回継続して行っていく予定である。また、クレーンについては、2006 年度に第 1 回目の流通実態調査を実施する予定になっている。

更に、流通実態調査の結果を踏まえた上で調査に協力してもらった会員各社に対して個別にヒアリング等を行い、現場により近い会員の意見を集約し今後の活動に反映させていくことも計画している。

（3）金属リサイクル分野の製品についての活動

近年需要増加の著しい金属リサイクル分野における製品について、各社の呼称や標準仕様の装備の違いから、顧客が商品選択を行う際に混乱を招くおそれがあるとの会員の要請を受け実施した活動である。活動結果として製品に対する推奨呼称および見積書に記載することが望ましい事項を取り纏め 2005 年 8 月に会員に情報開示を行った。

（4）建設機械の順法輸送に関する活動

大型建設機械の輸送に関して法律上の必要な手続きやコストを顧客に対して明確に表示できていないという実態を受けて始まった活動である。

活動結果としては各社のカタログやホームページ、取扱説明書等に順法輸送に必要な申請手続きあるいはコストが発生することを掲載していくといった活動になる。また商談に際して見積書等で顧客に、順法輸送を説明し理解を得ていく活動をしていく。

（5）会員への情報提供

上記のような様々な活動および情報を迅速に会員に報告あるいは通知できるように、2004 年 3 月に「公正取引センター会員」専用ホームページを設けた。「公正取引センター」の活動報告等は全てこのホームページを通じて会員に提供・開示していく。

【今後の活動】

今後は、現在、油圧ショベル、ミニショベル、トラクタ、移動式(機械式、油圧式)クレーンとなっている対象機種を拡大していくこと、および現時点での会員資格は新車製造、新車販売業者のみを対象としているが、この枠をレンタル、中古車まで拡大していくことが必要である。

また、流通実態調査等の活動実績を積み重ね、必要な手続きを経て公正取引委員会からの「公正競争規約」の認定および「公正取引協議会」の設立を最終的な目標として活動を行っていくことになる。「公正取引協議会」になるということは「公正競争規約」の運用機関として公正取引委員会の認可を受けるということであり、現在よりも広い範囲での業界の表示、取引慣習の適正化を図る活動を行っていく事が可能になる。その結果として顧客の商品選択に資するとともに、建設機械全体の流通に係る商慣習の改善につながり、製造業者、販売業者、レンタル業者、中古車業者を含めた業界全体の更なる発展に寄与できるものと考えている。

1.1.4 建設機械ユーザ団体の見通し

本報告書では、様々な観点より我々建設機械メーカの将来展望を取り纏めているが、これに加えて、ユーザ団体より日々の事業活動を通じて実感されている市場動向、将来展望等を全く別の視点からの予測として本項にて掲載した。具体的には、主要ユーザ団体３つにヒアリングを実施し、それぞれの業界における将来見通しや今後の課題、事業活動の方向性等を調査した上で、その概要を報告している。

① (社)全国建設機械器具リース業協会

レンタル市場は、工事量の減少はあるもののユーザのレンタル使用率が上昇してきたことで安定的に推移してきた。しかしながらそれも限界に近づいていることから、将来的には同等かやや縮小すると見ている。

業界社数については平成元年をピークに３割程度減少したが、現在の工事量が今後も大きく変動しないと予想すると、現状が工事量にマッチした業者数並びに機械ストック量と考えている。ただし、機械ストックにあった工事量とは言え、業界再編の動きが一部で活性化しているため、業者数はやや減少する可能性もある。

設備投資については、排ガス対応機など環境に配慮した機械をユーザに提供する必要から、ここ数年の買い控えから転じて積極的に行うと予想している。

業界の抱える課題としては、事業を継続的に発展させるために必要なレンタル料金がいただけていないこと、また創業年度から見て後継者への継承問題がある。そのため協会では、レンタル事業に関する講習会や勉強会を開催し、経営基盤強化に寄与する活動を実施している。

レンタル業界は、大きく地場業者・広域業者・メーカ系業者に分かれており、それぞれ固有の課題が他にもあると認識しているが、事業を永続的に発展させる点では同じ方向を向いているため、共存共栄を模索する中で解決の道を見出していきたいと考えている。

② （社)全国クレーン建設業協会

クレーン業界の工事量はピーク時と比較し仕事量は半減し、今後も一時的には民需が下支えするものの、公共工事が減少傾向を辿る事から、全体としては下落傾向は続くと見ている。また、チャータ料も下落していることから収益性も悪化しており、業界全体の活力が維持できるか危惧するところである。

設備投資については、輸送規制や排ガス規制等をクリアするため、一部の業者は積極的に入換を進めるが、投資余力に乏しい業者は現場を選びながら既存機械を使わざるを得ず、同業者下請も行いながら苦しい経営を強いられる事になろうと予測している。

業界としては「建設業」の一翼を担うことで社会貢献してきたが、今後も継続的に適正な機械（環境規制や輸送規制等に対応した安全な機械）を現場に供給していくためには、適正なチャータ料の設定が不可欠と認識しており、元請各社に対し配慮いただけるよう訴えていく事が重要と考えている。

建設機械業界に対しては、クレーン業界の厳しい状況を理解し、主要部品の共有化など資産効率が向上するような製品を開発し、業界に提供することが期待されている。

③ （社)日本機械土工協会

機械土工業界は公共工事の占める割合が高いため、市場規模の拡大は期待できないと認識している。また、工事量の減少に伴い業界内の需給バランスが崩れ、受注競争が激化し、収益を圧迫しているのが現状である。

設備投資については、工事量を確保するために、環境面など社会情勢に対応した建設機械を積極的に投資している業者がある反面、自社購入からレンタル機を中心とした対応に切り替えている業者もあり、業者間の体力格差が広がり、二極化が進行していると考えている。

こうした状況を踏まえ、業界の方向性としては新規工事に頼るのではなく、既存の土木構造物の機能維持や強化のための工事（ダム流砂除去、道路拡幅、堤防補強、滑走路延長、ゴルフ場コース改造等）に進出することを念頭においており、そこで生き残れる企業規模と施工体制を確立することが重要と認識している。また、国内工事のみにとらわれるのではなく、ゼネコン各社と同様、海外進出を目指す事で売上確保を模索す

る業者も増加すると予想される。

業界においては今後も厳しい状況下での事業継続が予想されることから、建設機械業界に対しては一層の作業効率化を実現し、コストダウンにつながるような画期的な商品を開発することで、現場作業に革新をもたらすことが期待されている。

1.2 レンタルビジネスの展望

将来の国内市場においては、ユーザのレンタル依存度がますます高まることが予測され、市場におけるレンタル比率は更に高くなると思われる。従って、メーカとしては、従来のように新車を販売すること以外に、レンタル機を市場に供給することで、ユーザの工事施工に貢献していくことがより一層求められることになる。

その際には、騒音・排ガス・環境・安全等の各種規制に対応した品揃えをしていく必要がある。また、それらの品揃えした機械を、メーカのサービス技術力を活用してメンテナンスを実施し、高品質の状態を維持しながら故障による工事効率の悪化を起こさない供給をしていく必要がある。

高品質のメンテナンスを実施し、更に最新の規制対応機の更新を継続していくためには、現状の「採算割れの単価改善」や、過去の悪しき「レンタル商慣習の改善」にもより一層取組みを強化し、ユーザのレンタル化が高まる状況のなかで、経営基盤を強化しながらレンタル機供給の使命を果たしていく必要があると考える。

また、施工貢献を強化していくためには、単にレンタルだけではなく、購入を含めた総合的な相談窓口となる必要がある。更には、施工全体を含めた総合的なコンサルタントを目指すことで、新たなニーズを製品化するという循環を繰り返し、より一層ユーザ施工に貢献できる対応をしていく必要があると考えている。

【商慣習改善に向けた取組みと人材教育の促進】

レンタルビジネスは「広域」「メーカ系」と「地場」のレンタル会社によって構成されており、健全な商慣習を形成するためには体力的に優位な「大手」、特にメーカ系レンタル会社が率先して取組むことが重要と考えられる。

一時的には過去の商慣習からの変化に対し借り手の理解が得られないため、「顧客離れ」が起こり、稼働率が低下することが想定されるが、レンタル市場の後発であるメーカ系レンタル会社が市場を再形成する努力を行う事で「本来あるべき商慣習」が徐々に浸透し、レンタルビジネスを継続的に営むことができる健全な市場形成がなされると考えている。

いずれにせよ、健全な市場を形成することはサービス業としていかにレ

ベルアップが図れるかにかかっており、企業としての役割は、個人のスキルを上げていくための教育制度を充実させる事、モチベーションを維持するための意識変革が今後の重要なテーマになると考えている。

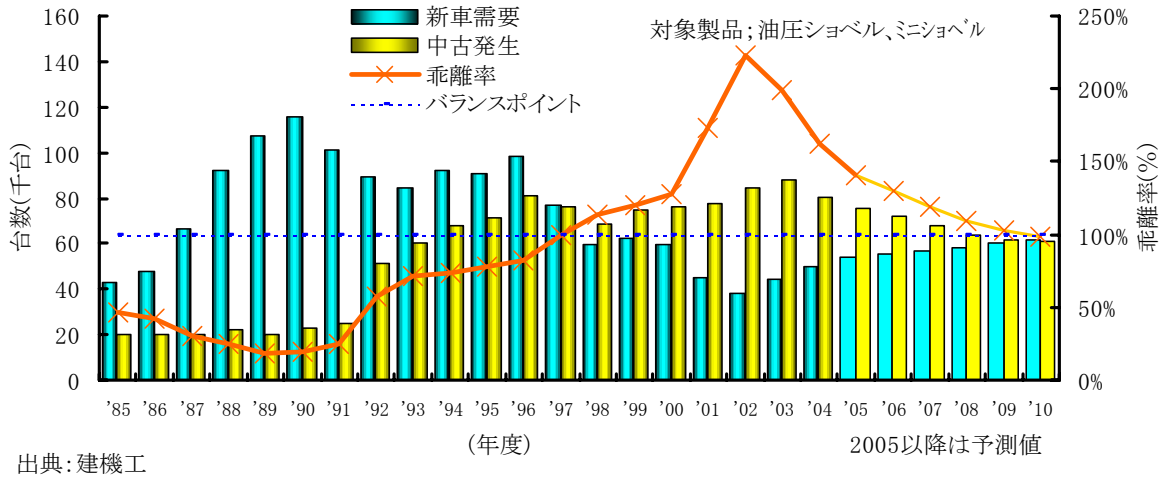
1.3　中古建設機械の今後

1.3.1　中古建設機械の発生台数予想とストックビジネスの強化

建設機械メーカのヒアリングによると、建設工事量に応じた国内稼働台数に調整されてきているため、国内営業政策や海外需要動向等に影響されるものの、数年中には中古発生台数と新車販売台数はバランスすると予想した(図表 66 参照、ここでは足元の状況と周期から 2008 年～2010 年頃と推定)。

国内市場から見ると、1997 年度を境に中古車の発生台数は新車需要を上回っており、ここ数年は発生した中古車のうち 7 割程度が輸出されている事を考えると、海外輸出の増加で国内のストック台数は大きく減少した。このため、国内で稼働する建設機械が生み出すストックビジネスに影響を与えた数年と言える。建設機械メーカにとって本体販売利益のみならずサービス収益は重要な収益の柱である事から、事業の再構築等を進める必要が求められるであろう。

図表 66　中古建設機械の発生台数予測



出典：建機工

1.3.2　グローバル市場への対応

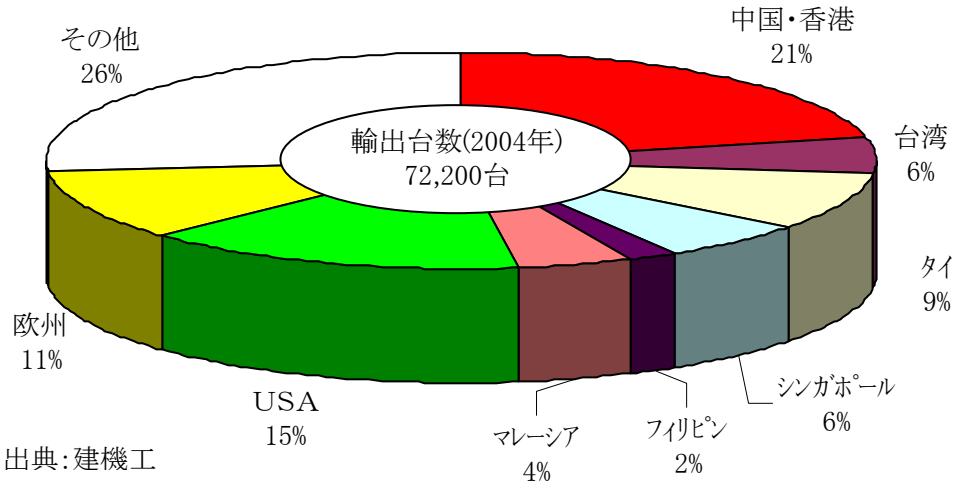
国内で発生した中古建設機械の多くは様々な国に輸出されている状況であるが(図表 67　2004 年中古建設機械仕向け地別輸出台数参照)、環境や安全問題に対する考え方は今まで以上に強化される時代となる

と推測している。そのため、各国の規制やコンプライアンスへの対応が今まで以上に必要になることから、いわゆる「グローバル機」の開発・製造を行うことで高い国際流動性を確保し、更には規制対応コスト削減による価格競争力強化を狙うことが重要となる。

また、安全性の観点から、国際商用語である英文をベースとして、取扱説明書・安全ステッカー類・主要仕向け地別改造要領書（含む改造KIT部品）等を準備しておく必要もあろう。

以上のように、グローバル市場に対応するということは、海外の規制をクリアした安全な中古建設機械、つまり需要家にとって「良質な中古建設機械」を安定的に供給することであり、建設機械メーカにとって世界の需要家に対する責務になってくると考えられる。

図表 67　2004年中古建設機械仕向け地別輸出台数



出典：建機工

2　海外市場の動向

2.1　セグメント毎の海外市場の今後

2.1.1　一般土工機械

この先５年間、世界の一般土工機械需要については、BRICs 地域と北米・欧州の伸びが見込まれている。

今般注目されている BRICs では、新規の道路・都市開発等インフラ整備、民間の住宅・非住宅投資の急増が予測される。これにより、この地域での一般土木・砕石・鉱山分野の一般建設機械需要急増が大きく期待される。これら経済急成長地域の重化学工業の急伸も、同様に重土木・鉱山分野の伸びをもたらすであろう。

また、BRICs のエネルギー需要の急増も見逃せない。BRICs 諸国内の鉱物資源・エネルギー資源開発関連の需要増が見込まれる。それに加えて BRICs 諸国への鉱物資源･エネルギー資源供給国（インドネシア、オーストラリア、ブラジル等）での重土木・鉱山分野の需要急増にもつながっていくものと考えられる。

BRICs 以外でも、北米・欧州では、既存の道路・都市再整備や住宅・非住宅新規投資・メンテナンスも見込まれ、一般土木・砕石・鉱山分野の需要を編み出すことが期待される。BRICs 以外のエネルギー需要も、拡大の一方である。北米・欧州だけでなく、アジア・オセアニアのエネルギー需要に対応する資源開発投資が重土木･鉱山分野の需要をもたらすであろう。

業態の変化に関しては、今後ますますリースを含むレンタル化が予想される。レンタルが増加することにより、一般土工機械の価格競争は激化の一途をたどることが予想され、今後の競合を決めていくであろう。

また、排ガス規制・騒音規制を始めとする各種規制の強化も、今後の競合に大きく影響をもたらすであろう。定期的に強化される現存の各種規制に加え、今後新たな種類の規制が適用される可能性も常に有る。現在規制の緩い国であっても、現在進んでいる世界規模の地球環境保全策について政府間調整を受け、今後は追随する形で新たな規制を設置する可能性は非常に高い。このような環境において、各メーカは規制内容をクリアしながら価格競争力を上げながら実現していく方策を立てていくことが課題となるであろう。

2.1.2　小型建設機械

①　ミニショベル

欧米市場はここ数年がピークという見方があるが、長期的には都市部の工事需要、狭工事の需要増、バックホーローダの代替等で更に伸びていくと期待される。その他地域でも都市化工事需要増に伴い需要は伸び

ていくと考えられる。特に沿岸部の発展に連れ中国市場は一番期待される[31]。

使われ方としては従来の掘削のみからアタッチメントの多様化により様々な用途での利用、使い易さ、経済性、作業性が重視されミニショベルの中でも重い重量帯へのシフト、油圧ショベルからミニショベルへのシフトも考えられる。更には狭小な現場での工事増に伴い、狭所作業性に優れた後方小旋回機のシェアが高まるという見方も多い。いずれにしても今後も小型土工機械の主力製品の地位は揺ぎ無いものと考える。

② バックホーローダ

バックホーローダは現状で述べているとおり、欧米ではミニショベルとスキッドステアローダでの作業への構造変化等で変動はあるものの減少傾向かと考えられる。

一方、インド、中近東、中南米等の成長国においては増加傾向が見られ、今後もこういった国々においての伸びは見込まれる。総体的には減少傾向となるものの大幅な減少はないのではと考える。

③ スキッドステアローダ

現状で述べているとおり、北米市場依存の構図は将来的にも大きくは変わらないものと考えられる。北米市場もレンタル需要が更に見込まれ、またミニショベル増加に伴いスキッドステアローダも安定的な需要が見込まれるものと推定される。一方で北米以外の需要増はミニショベルやバックホーローダに比べ大きくなく、北米の景気循環如何では大きく需要が左右される可能性も大きいのではと思われる。

2.1.3 鉱山用機械

今後のマイニング機械市場の動向だが中期的には好況が続くと考えられる。

その理由としては、第一に人口増と都市化が挙げられる。国連の予測によると2003年から2010年にかけて世界人口は更に5.5億人増加し、68 億人を超すと見られている。加えて世界的規模で都市化も進んでいるが、これは特に中国で顕著である。これによりインフラ整備、そしてエネルギー消費が拡大し、鉄の消費量や発電量の増加につながっていく。つまり一次産品としては、前者は鉄鉱石と原料炭、後者は一般炭と銅の需要に直結する。

第二に中国の急成長である。現在の中国の GDP は世界第 7 位だが、

[31] Off-Highway 誌の予測では 2010 年には 2004 年比約 3.5 倍の 12,000 台が見込まれている。

一人当たりの GDP はようやく 1,000 ドルを超えたばかりの水準で、日本の 1/30 に過ぎない。ただ、中国では一人当たりの GDP を 2010 年には 2000 年から倍増させることを国家目標としており、順調に達成されてきている。現在、世界の消費量に占める中国の比重は、銅で 20%、鉄鋼で 27%と世界トップである。

第三に一次産品の価格である。こうした消費量のアップで特に 2003 年以降価格が高騰してきており、一般的には原油の高騰に目を奪われているが、鉄鉱石で倍増、製鉄に使用する原料炭に至っては約 3 倍になった。

もっとも、こうした急激な環境変化はそれ以前の約 20 年間に渡る長期的な低迷の反動という側面は否定できない。この期間、一次産品価格は、波はあるもののむしろ低下傾向にあり、マイニング会社の利益も低迷し生産抑制、投資抑制をするとともに生き残りをかけて M&A を行うことで寡占化も進んできた。その結果特に鉄鉱石では大手 3 社で輸出の 80%ほどを占めるまでになっている。

いずれにしても、こうしたことからマイニング市場環境は急激に好転し、現在はこの 20 年間の遅れを取り戻すような増産や効率化投資が進行している。

以上を考慮すると、現在の好調なマイニング機械の市場環境は中期的に継続すると思われる。仮にその幾つかの前提が崩れた場合、例えば中国市場が急激に冷え込むと言ったことが起これば、何らかの影響を受けざるを得ないが、中心になるマイニング企業の多くが大企業であり基盤がしっかりしていることから、大きなサプライズは起こらないと思われる。

2.1.4 道路機械

先進国以外でインフラ整備が終了した国はほとんどなく、建設機械の需要がなくなる事は当面無いわけであり、ローラについても当然の事として一定の需要が見込める。その中でメーカとして今後なすべき事は、販売の面から見た場合、未進出市場への参入と既進出市場でのマーケット・シェアアップである。米国では年間 10,000 台程の需要があり、1%のシェアアップでも 100 台となり、ローラの需要規模を考えた場合大きな数字となる。また、機械の用途の面から見ると、道路整備が進んでいる国は新規道路建設用ローラよりも道路維持・補修用ローラの需要が高まって来るはずでありそのニーズに応えなくてはならない。一方、新規道路建設がまだまだ続く国でも、最近の仕様要求を見ると機械の大型化を求める傾向があり、そのニーズにもこたえなくてはならない。

開発途上国に関しては、現在のローラ需要は中古車が主流であり、新車需要はあるにしても、資金の問題で手が届かず止む無く中古車にて間

に合わすといった状況がある。しかしながら、経済が発展し余裕が出て来る様になれば、新車が中古車に取って代わってくるはずであり、そのタイミングを逃さない事が肝要である。さらに、新規産油国となっている国々も当然の如く、インフラ整備に力を入れており、その旺盛な需要は大変なものであり、その需要をしっかりと把握する情報収集も必要である。

一方で、環境への配慮も最優先されるべき課題である。排出ガスが少なく、よりクリーンな原動機の選定、省エネ化、長時間作業にも疲労感の少ない機械設計、そして、作業音をできるだけ低く抑えた製品が求められるであろう。

世界的小型原動機メーカの存在はメーカ間のタイアップを可能にし、環境対策は小型機械においても益々重要度を増している。そして、作業環境の改善と安全面の配慮が需要構造を一変させる可能性がある。成熟した先進国市場では益々レンタル事業が発展し、作業環境を改善する製品は更に強く求められるようになるであろう。価格優先市場では、耐久性と価格のバランスと効率が求められるようになり、ユーザが機械のメンテナンスから開放され、いつでも整備されている機械を求めレンタル市場そのものの育成と重機中心のレンタル事業が小型化していくであろう。価格市場と一線を画し独自の路線で進む日本製品の販売拡大を人口の多い市場に求め、価格競争の渦に巻き込まれながらも、市場の熟成を待ち、低価格製品が陶汰されるのを待たざるを得ない。

BRICs は有望市場でありながらも地場需要の拡大は、着実に地場メーカの勢いを増し、製品価格によって輸出競争力を強めていく。戦後日本が歩んできた内需と輸出によるバランスのとれた販売環境を謳歌しながら、日本製品と交代する可能性と脅威に晒される事になる。

道路機械は、海外各市場で価格競合に巻き込まれながら、特に、小型道路機械は、日本製品とアジア製品の明確な差別化を可能にすべき時期を迎え、その棲み分けにより発展する段階が目前に迫っている。

2.1.5 建設用クレーン

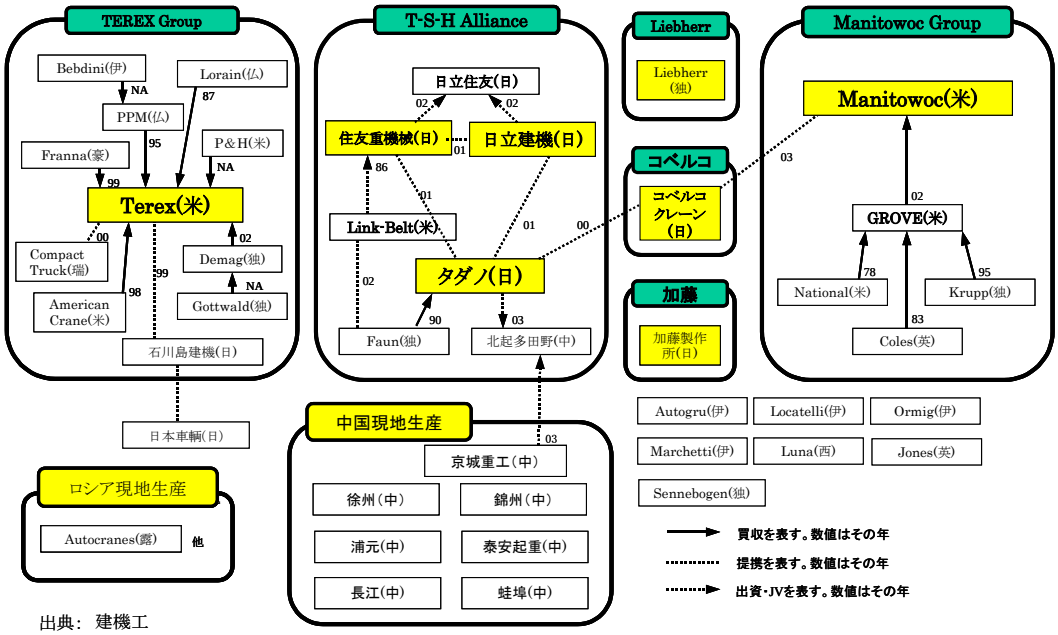
クレーン業界は、景気の振幅に大きく左右されるという宿命を背負うものの、原油、鉄鉱石といった資源価格の高騰を背景に 2008 年辺りまでは、需要の拡大が継続すると予測される。また、買収･合弁･提携といった形で国際的なメーカの再編成(図表 68　世界クレーン業界の再編図参照)がより進行するものと思われる。一方で、開発途上国を中心として、トラッククレーンの需要は、根強いものがあり、このクラスでは、中国メーカの台頭が予想される。

製品開発としては、環境面、安全面への配慮から各国での排ガス規制、軸重規制、認証制度の強化が進むと思われる。

欧州市場では、軸重規制(一軸 12 トン)、排ガス規制に対応したオールテレーンクレーンが市場の主流となろう。機械の大型化、ブーム長尺化、軽量化が今後の課題となろう。

日本市場では､都市型のラフテレーンクレーンがより快適な作業を目指して進化を遂げるであろう。一方で吊上げトン数１００トン以上の超大型クラスでは､高揚程作業･軽量化･走行性を重視したオールテレーンクレーンが主流になると考えられる。北米市場も、環境面、安全面を重視したラフテレーン、オールテレーン化が進むと予想される。

図表 68　世界クレーン業界の再編図



出典：建機工

2.1.6　ドリル・アタッチメント

①　クローラドリル

ドリルの基本は真っ直ぐな孔を早く正確にせん孔するのが最大の目的である。このためドリルメーカ各社はその心臓部とも言うべきドリフタの開発に邁進し、出力の大型化、アクセサリー（消耗品）の長寿命化を図っている。また同アクセサリーであるドリルロッド、ビット類もドリフタの高性能化に従い品質の向上が図られている。いままでのドリルは他の建設機械より外観上のデザイン、居住性・コンピュータ化が遅れていたが、近年では各社がその性能だけでなくデザイン性、居住性、操作性、自動化に着目し、オペレータの操作環境重視の製品化を行い、他の建設機械と遜色がないまでになっている。その一方で、ドリルが使用される現場環境は一番劣悪で稼働率も高い。にもかかわらず保有されるドリルの台数は他の建設機械と比較して非常に少ない。このため故障が

発生した場合は全体の作業が滞ってしまうという危険性がある。この為、上述の最先端ドリルに対峙してシンプルなモデルも一方では好まれている。

② 油圧ブレーカ

現在ブレーカ製造用の原材料調達が困難を極め、コストも上昇傾向である。今後は価格的に安価である韓国製、さらに中国製の台頭が考えられる。これに対し欧州や日本メーカ各社は性能の向上・多機能化・斬新なデザイン等々の開発に注力している。またコスト競争力のアップを目指し海外展開をも推進している。先進諸国や各国主要都市では今後さらに各種規制の問題からブレーカから圧砕機への転換が推進される。

③ 圧砕機

近年の都市部（特に欧米・日本）の騒音・振動規制の問題から油圧ブレーカが使用できないビル解体などを中心に圧砕機が使用されている。ビルの高層化、建造物の多様性から圧砕機も多様化している。プライマリークラッシャは１本シリンダーもしくは２本シリンダーで高速・高圧化ならびに軽量化が求められている。セコンダリークラッシャは軽量化、旋回タイプ・マグネット搭載タイプなど、そのほかマルチユースタイプ、鉄骨カッターなど用途に応じて多品種化している。今後東南アジア・中国を含め各国の都市部でのビル解体時には圧砕機の需要が増加すると考える。

④ その他アタッチメント

油圧ショベルのサービスポートを利用して取り付けられているアタッチドリル、コンパクター、トロンメル、ロータリカッター、グラップルなどが挙げられる。各地域の市場により嗜好が違っている。

今後、油圧ブレーカ、圧砕機その他アタッチメントは油圧ショベルメーカのトレンドにされるため、より緊密な関係になっていくものと考える。

2.2 経済連携（FTA/EPA）と建設機械ビジネス

2.2.1 経済連携に対する日本政府のスタンス

経済産業省によると、グローバリゼーションの進展及びボーダレス経済化の中での日本の対外経済政策の課題は「国内政策と表裏一体となった対外経済政策の展開」である。そのためには①自由貿易推進と国境を越えた制度調和、②世界の地域統合の動き、③日本における経済構造改革の課題の３点が挙げられている。その中において日本の通商政策の基

本は「わが国は、グローバルなルール作りのための WTO 新ラウンドに向けての努力とともに、地域間・二国間での経済連携協定等を活用する『多層的アプローチ』を推進」することとなっている。「多層的アプローチ」とは次の３項目に分類される。

WTO： 多角的自由化交渉
鉱工業製品のみならず、農業・サービスも対象とする多角的自由化交渉

地域協力： WTO でカバーされない分野も含め特定の地域との特別の連携強化
日アセアン、アセアン+３

二国間協力：特定の国との特別な連携強化、個別摩擦対応
日シンガポール EPA、日メキシコ EPA、日フィリピン EPA、日マレーシア EPA、日タイ EPA、日米対話等

この中で経済連携協定(EPA)と自由貿易協定(FTA)とは次のことを言う。

経済連携協定（EPA: Economic Partnership Agreement）
特定の二国間または、複数国間で域内のヒト、モノ、カネの移動の更なる自由化、円滑化を図るため、水際及び国内の規制の撤廃や各種経済制度の調和等を行うもの。

自由貿易協定（FTA: Free Trade Agreement）
特定の国や地域の間で、物品の関税やサービス貿易の障壁等を削減・撤廃することを目的とするもの。経済連携協定の主要な内容のひとつ。

したがって、EPA も FTA も関税面よりのみ見た場合同じであるが、各種規制の撤廃等を含めた EPA の方がより有効な連携協定となろう。そのため政府は EPA を二国間協力の要と位置付け、現在運用・交渉を進めている。

2.2.2 現在の日本の状況

世界の産業界ではこれら EPA を実行することにより、供給サイドからの要望として、以下の 3 点が挙げられる；

① 企業収益の改善(関税コスト減、生産拠点の効率化)
② 国内の構造改革
③ 投資先としての魅力向上

一方需要サイドの刺激は次のことにより市場(庭先)の確保が可能となる；

① 関税の撤廃による市場への優先的アクセス
② 原産地規則の活用し域内調達を増大させる

このように「EPA の推進は経済活性化の鍵」と位置付けられている

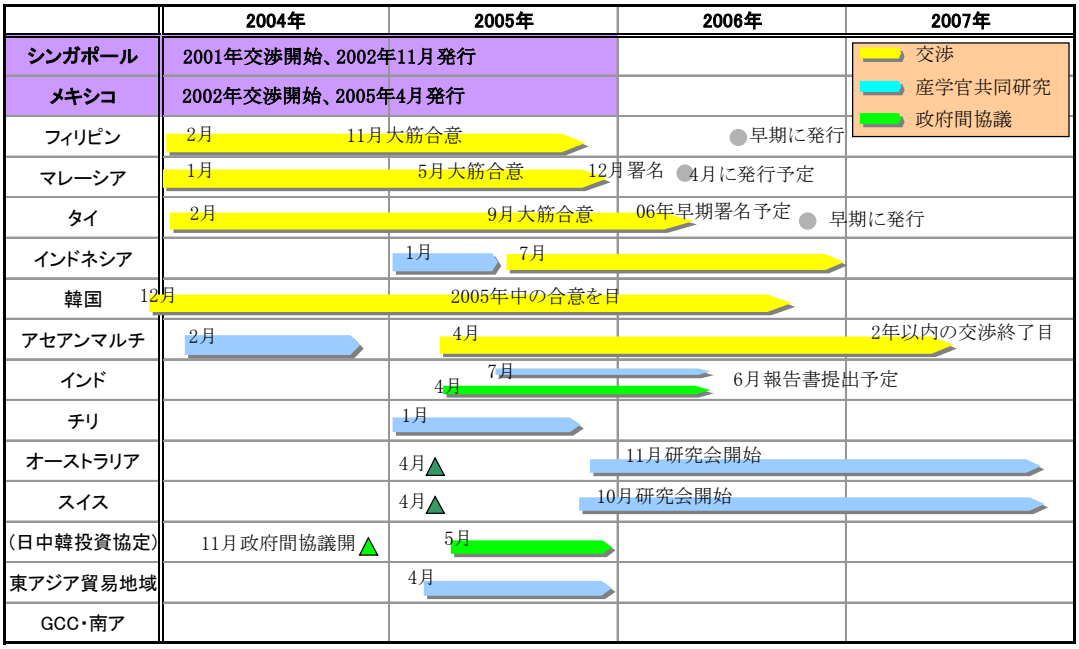
が、日本においては 1990 年代の取組みの遅れにより、欧米に大きく水を開けられた状態となっている。現在日本の EPA に関して発効済みは、シンガポール(2002 年)とメキシコ(2005 年)の二国にすぎない。大筋合意したものを含めても、フィリピン、マレーシア、タイだけである。

日本で FTA が進まない理由の一つは、FTA 発足により自国の強い産業にはメリットがある一方で、弱い産業を犠牲にする危険性があるからだ。政治的な判断が必要となる部分である。この調整に手間取り日本はこれまで FTA 交渉が進まなかった。

二国間だけならこれでも対応できるだろう。しかし、問題は諸外国が着々と FTA を実現させていることである。アメリカはブッシュ政権の発足来、2005 年末までに既に 14 件の FTA を実現させている。

また、初 FTA に余り積極的でなかった韓国も現在次々と FTA を成立させている。現在日本の EPA 取組状況は図表 69 のとおりである。

図表 69　日本における経済連携のスケジュール



2.2.3　日本以外の EPA/FTA による日本の建設機械産業の影響

過去・現在さまざまな EPA/FTA が存在するが、日本の建設機械産業への影響は下記のとおりである。

EU: 1992 年に市場統合する際には、域外輸入を規制し Fortress Europe（欧州の要塞化）となることが危惧されたが、実際には EU 規制による非関税障壁を除けば問題はなかった。

NAFTA：米国とカナダに対する輸出では問題がなかったが、メキシコでは関税 23%がかかり、ホイールローダと油圧ショベルで北米製に対抗できず。但し、2005 年からは日墨 EPA が発足し、問題解消。
メルコスール諸国：マイニング用超大型機種を除き、14%の関税がかかる為域内生産品(ブラジル)に対抗できない。日本企業ではコマツがブラジルで現地生産を行っているが、現地生産していないモデルについては全く競争力がない。
チリ：既に FTA が発足している米国や韓国に対し 6%の関税分がハンディ。
ペルー：2005 年 12 月に米国との間で合意した FTA。これにより、米国製に対し日本製は 7%の関税分がハンディ。
南アフリカ：国内生産メーカのある中型ホイールローダの場合、FTA が発足している EU 製に対し 10%の関税分がハンディ。但し油圧ショベルは国産品がなく無関税なので問題なし。

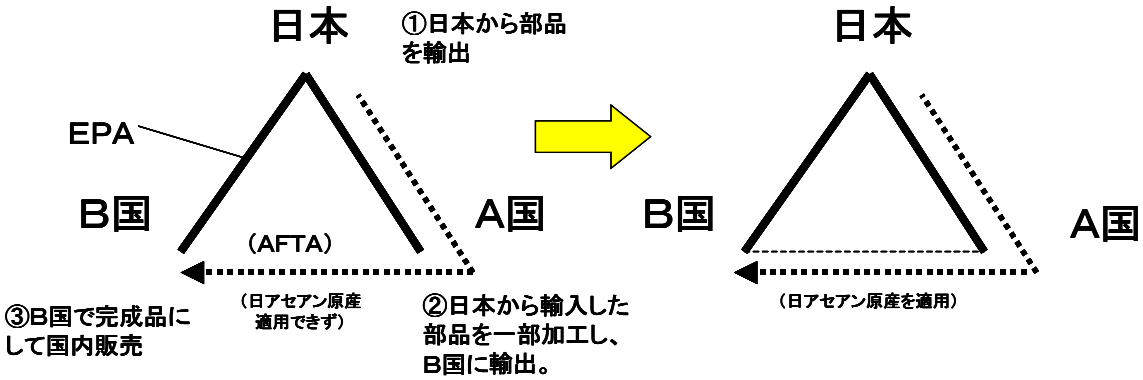
2.2.4 日アセアン EPA の必要性

すでに域内 EPA が存在するアセアン諸国との貿易(AFTA)を考えた場合、日本との二国間 EPA ではカバーしきれないケースが出てくる。これを補うものが日アセアン EPA となる。

ケース１：
① 日本よりコンポーネントを「A 国」に輸出(付加価値 65%)
② 「A 国」にて①のコンポーネントを一部加工し、「B 国」に輸出(付加価値+5%)
③ 「B 国」にて完成品として国内販売

この場合、当該部品が AFTA の対象品目であってもアセアン原産(域内の付加価値 40%以上)とならない場合、「B 国」への輸入の際に関税（MFN 税率）が適用されてしまう(図表 70 左)。
もし日本とアセアン間で EPA が実現すると、「日本－アセアン原産」という原産地規則が成立し、2 国間(この場合日本と「A 国」)の EPA にて共通に関税を撤廃している品目であれば、この原産地規則を適用し「B 国」に対しても無税（AFTA 適用）で輸入できる(図表 70 右)。

図表 70　日アセアン EPA の効果(その 1)



出典:経済産業省

ケース２：

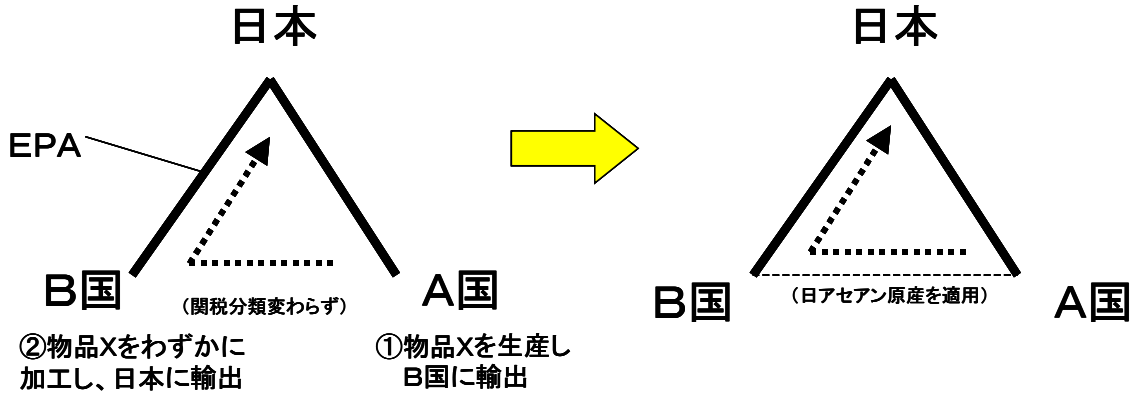
①　「A 国」で物品 X を生産し「B 国」に輸出

②　「B 国」にて物品 X をわずかに加工し、日本に輸出

この場合「A 国」原産(または A-B 国原産)であり、最終船積地が「B 国」であるため、いずれの EPA による恩恵も享受することができない。

ここでも日本とアセアン間で EPA が実現するとケース 1 と同様の仕組みで日本に無税で輸入することが可能となる(図表 71)。

図表 71　日アセアン EPA の効果(その 2)



出典:経済産業省

2.2.5　日アセアン EPA の効果的利用方法(自動車産業の場合)

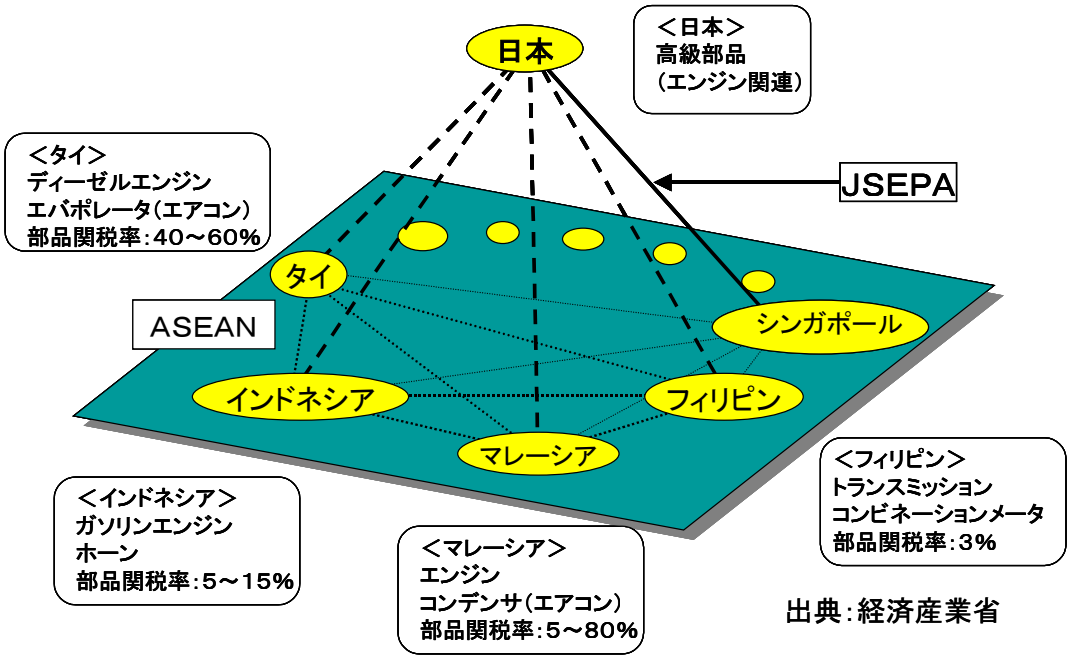
自動車産業界では、日アセアン EPA の成立を見越して日アセアンワイドの事業展開をすでに進めつつある(図表 72　自動車産業の日アセアン取組み)。

このケースは、日本より高級自動車部品(エンジン等)をすでに EPA が成立しているシンガポールに輸出する。その他の部品はアセアン間で調達し、アセアンのいずれかの国で完成車を製造・販売する。

この場合まず、日本シンガポール間の EPA によりエンジン等は無税でシンガポールに輸入できる。シンガポールと他のアセアン諸国間では AFTA のルールを適用し域内関税は無税となるため、域内のいずれの国で完成車を組立てても無税となる。

このように EPA によって域外からの輸出は、関税の面で大きなハンディを負うことになる一方、EPA をうまく活用していくことで、建設機械の現地産でも大きなメリットが考えられる。

図表 72　自動車産業の日アセアン取組み



出典：経済産業省

しかしながら、この問題は各企業レベルで対応できる範囲は限られており、抜本的な解決には政府レベルでの対応が必要となる。政府に対しては、国家全体の産業戦略と関連させ、大所高所及び中長期的視点を持って積極的に推進すべく強く要望すると共に、これらをできるだけ速やかに実現させ、欧米企業に対して自由な競争を行える環境作りを進めてもらいたい。

2.3　グローバル化の今後

今後進化するグローバル化を考える場合、課題は大きく３つ「リスク対策」と「市場への掘り下げた取組み」と「グローバル化に対応した組織統合能力」である。

2.3.1　リスク対策

リスクに関してはまず地理的・政治的リスクが挙げられる。また、目に見えるクーデターや紛争だけではなく、政権交代等による政策変更は通商条件に大きな影響を及ぼす可能性が非常に高い。この様な可能性のある国を含んだグローバル化には、常にそれらのリスクを考えておく必要があるだろう。しかしながら建設機械のビジネスではこの様な可能性のある国にこそ、市場拡大の可能性が大きくターゲットとするべき対象が多い。BRICs などももちろん例外ではない。

また、為替リスクも常に存在する。為替は政治的要因でも経済的な要因でも変わりうる。これらの要因には、その通貨圏の内部環境によるものと外部とのバランスを補正する為のものと両方あり、非常にやっかいなリスクである。もしもグローバル化を目指す企業が、いくつかの通貨圏の間で一方的な流通を考えた場合、為替リスクは増大の一途をたどる。多通貨間で相互的流通がバランスできれば為替のリスクはそれぞれ回避される。このためには、日本をあくまで拠点にして海外に向けて出て行く形よりも、日本を世界の中の一拠点と捉えたグローバル化の実現が理想である。この場合コンポーネント等部品を含めた製品を、何を何処で作り何処で売るかという基本的な戦略を複雑に組立てることになる。

2.3.2　市場への掘り下げた取組み

建設機械市場の顧客達は、一般的にそのマーケットに根付いたプロフェッショナルだということを忘れてはならない。建設機械を販売するにあたっては、過去･現在また世界のどの国でも、そのマーケットにおいて相応のサポートと、相応の製品品質を提供することを求められてきた。その「相応さ」がマーケットにより異なるのもまた特徴的である。従い、建設機械の販売は常にその時々のマーケットに見合った「相応のサポートと相応の製品品質は何であるか」を考える必要があり、これをいかに察知できる体制を作るかが、建設機械メーカのマーケティング戦略として無視できない大きな点である。

2.3.3　グローバル化に対応した組織統合能力

建設機械メーカのグローバル化による競争力強化の為には、上述のリスク対策、市場への掘り下げた対応の他にも、今後、環境規制・安全規制･騒音対策といった規制･規格に対する対応能力が重要となってくる。

このためには設計・製造に対する資源の最適配分を考慮することも大きな要素となる。この結果、生産拠点・販売拠点の分散化は避けられない。これを実現するにはより高度な海外展開の戦略構築および運営が課題となる。この戦略に基づき最大の効率・効果を出す為には、非常に高度な組織統合能力が必要になる。

建設機械メーカのグローバル化は、単純な組織運営では成りたたず、高い水準の組織力・運営力を問われる時代になるのではないだろうか。

これら３つの課題は避けがたく、高度であるため、建設機械産業に今後ますます質的成長を求めるものになるのではないだろうか。

3　製品別の動向（機種別部会より）

建機工では、その事業活動を担う組織体制の一環として、全 21 の「機種別部会」を構成し、当該機種の販売に携わる会員企業担当者の参画の下、市場情報、需要動向等の情報交換を定期的に行っている。本項では、各機種固有の需要動向、将来的課題等について、各機種別部会が事業活動に携わる者の意見を集約した結果を掲載している。

3.1　トラクタ（ホイールローダ）

ホイールローダの国内市場は大きくバケット容量 1m^3 クラスまでの小型市場、1.5～5m^3 クラスまでの中型市場、それ以上の大型市場で分けられ、それぞれに需要動向は異なるが共通することは、近年の公共投資の削減と長期的な景気低迷により、需要は 2002 年に底は打ったものの、回復の足取りは弱含みということである。今後も、大型土木工事や道路関連予算の減少、市場の一層の成熟化、自動化の進展等、需要を押し下げる要因が予想され、骨材生産用途での更新需要主体の中型クラス以上は、長期的にやや低下傾向が予想される。

一方、小型クラスにおいては景気の影響はあるものの除雪や畜産用途など民間需要が堅調であり、特にミニクラスはスキッドステアローダからの需要シフトもある。ただし、稼働時間が少ないことからレンタル化も進んでおり、需要が将来的にも継続して増加し続けるほどの足腰の強さは感じられない。

このような中、2006 年 10 月以降から開始予定の新排出ガス規制や更に次期排ガス 4 次規制、好調な中古車の海外輸出は、国内の新車更新需要の下支えになると見られる。

海外市場においても、しばらくは好調が予想されるが、韓国や中国メーカの海外進出による価格競争激化と鋼材等の原材料のコスト増加・高止まりリスク、により収益面の悪化も想定され、その場合、国内中古車の海外輸出に影響が出始める可能性もある。

これらを総合判断すると、トラクタ全体として 2010 年度の需要（出荷台数）は対 2004 年度実績比で国内市場は 1.5%の減少、海外市場においては約４％の増加になるものと予測する。

3.2　キャリア

国内市場についてはここ数年、公共工事の減少および現場施工方法の変化により需要は漸減してきたが、2004 年の全国的な災害（地震、台風等）および中古機の海外流出により保有台数不足となり、レンタル機を中心に需要は急増した。今後は民間投資の増加に伴い、小型機を中心として需要が漸増すると予測する。

海外市場の需要の中心は欧州並びに北米での小型機需要である。今後も

ミニショベルとの組合せ作業等、使い方の認知度が高まることで、海外の市場規模についても漸増すると予測する。

また、国内、海外市場共通の課題として大型キャリアの需要の減少、および更なる安全面での機能装備の充実が挙げられる。

以上のことから、2010 年度の需要（出荷台数）は対 2004 年度実績比で、国内市場で約 20%、海外市場においては約 10%の伸びを予測する。

3.3 油圧ショベル

① 油圧ショベル

油圧ショベルは建設機械を代表する機械である。本来は掘削・積込作業を目的とする機械として開発されたが、バケットを破砕機・ブレーカ・マグネット等の各種アタッチメントに交換することでさまざまな作業に対応でき、現在では建設業のみならず、農林業、金属スクラップ業、鉱山業等幅広い産業分野で活躍している。

国内市場の今後を展望する上で中古車の動向は重要である。海外での日本発の中古油圧ショベルの需要は高く、日本から輸出される中古油圧ショベルの台数はここ数年は 4 万台前後で推移している。このため、2001 年度に初めて中古輸出台数が新車販売台数を上回る状況となりこの状況が現在も続き、2004 年度までの 4 年間で約 62,000 台のストック調整となった。今後とも中古油圧ショベルの輸出が高い水準で推移するかどうかは、基本的には国内建設工事量とストック台数のバランスで決まるが、公共投資縮減の下では減少基調で推移するものと思われる。一方で油圧ショベルはアタッチメント交換で多様な作業が可能なことから、ユーザ層は従来の建設業一辺倒から新しい産業分野に拡大基調にある。以上を始め、総合判断すると 2010 年度は 2004 年度と同程度と予測する。

海外市場については、最大のマーケットである米国の経済動向の影響が大きい、また、北京オリンピックや上海万博等のビックプロジェクトがある中国での欧米韓国企業との競合が激化すると予測される。資源開発ブームの中、鉱山用機械としての大型油圧ショベルの需要も好調に推移するだろう。これらを総合判断すると 2010 年度は 2004 年度と比して約 16%の伸びと予測する。

② ミニショベル

油圧ショベルの中で機械質量が 6 トン以下の機械をミニショベルという。ミニショベルは日本で開発された機械であるため、日本メーカが既に進出している欧米以外ではこれからマーケットが形成される機械である。

国内市場では、ミニショベルは小さい車体と小回りの良さから住宅建設に活用されている。ここ数年は住宅建設戸数が 120 万戸前後と高い水準にあることから、ミニショベルの販売は好調に推移してきたが、今後は住宅

投資が緩やかに減少すると見込まれる。ミニショベルの特色の一つに購入者の中でレンタル業者の占める割合が 50%を大きく上回っていることが上げられる。レンタル機の更新サイクルが短い事、並びに世界全地域でミニショベルの需要が拡大していることから、今後も中古車輸出は拡大をすると見られる。以上を始め、総合判断すると 2010 年度のミニショベルは 2004 年度より 4 %程度増加すると予測する。

海外市場については、欧米以外ではこれから本格的にミニショベルの市場が形成されると予測される。また、既に市場が形成されている欧米では競合するバックホーローダの市場に食い込むと予測されるることから、2010 年度は 2004 年度より 25%程度増加するものと予測する。

3.4 油圧クレーン(ラフレーンクレーン)

国内市場では、活発な中古車の海外輸出を受け、老朽化したクレーンの更新需要、排ガス規制未対応機の買換え需要が継続的に伸びていくものと予測される。海外市場では、新たに中近東・アジアでの活発な需要が期待される。

一方、海外市場においては多様な世界規格への対応、欧米メーカ等の安価な海外製品との市場競合は、今後ますます激化することが予測される。更に世界的な好況が続くことにより、鋼材等の原材料調達状況悪化が深刻化すれば、製造コストアップや生産遅れ等による収益性悪化につながることも懸念される。

これらにより、2010 年度の需要（出荷台数）は、対 2004 年度実績比で、国内市場では 45%超、海外市場においては、40%超の伸長を示すものと予測する。

3.5 クローラクレーン

日本国内におけるクローラクレーン市場のトレンドを吊上げ能力で見た場合、1960 年代の掘削機械としての需要拡大期からバブル経済の終わる 1990 年代前半まで長期的には増大してきた。その間に掘削系機械の油圧ショベルへの置換え、小型クレーンのラフタレーンクレーンへの置換えによる需要後退と 2 度の谷があった。バブル以降は公共工事量・施工業者数の減少により需要台数・総トン数とも大きく落ち込んだ。その結果 2000 年の需要は、台数でピーク時の 11%、総トン数で 15%まで減少し、現在に至っている。

日本国内で稼働しているクローラクレーンの総台数は 2004 年末で約 9,500 台と推定される。そのうち 70 トン未満の中小型機が約 7,000 台、大型機が 2,500 台で中小型機が 74%を占めている。また、これら 9,500 台の内 1 次・2 次排ガス規制に適応している機械は約 2,000 台しかなく、79%もの機械が排ガス規制未対応機となっている。当然これら未対応機の経年

も古くなっており、経年 10 年以上の機械が全体の 66%もある。特に前回のピーク需要期である 1990 年前後に納入された機械が今後 5 年間に経済寿命である 20 年を経過しこれらの機械が今後市場から大量になくなっていくものと推測される。

かかる環境の中、クローラクレーン需要は今後のトレンドとして下記のことが考えられる。

1．輸送規制・環境規制に対応する為、機械に求められる要求は一層厳しくなり、これをクリアした機械への更新が進む。
2．今後も、大型化の傾向は続く。ただし土木系作業を中心に中小型機の需要も一定量残る。
3．中小型機を保有していたユーザの一部は、今後機械の更新をせず廃業していく。
4．残りの中小型機ユーザは大型化するに当り、作業量・施工単価より保有している中小型機複数台を大型機 1 台と入れ替えていく。

この結果、今後 5 年間はクローラクレーンの需要は増加する(ピークは 2011 年で約 400 台/年)。ただし、7 年目以降は更新需要の一巡で若干減少していくものと推測される(2015 年約 300 台)。

また海外市場に関しては、ここ数年来の業界再編により世界の主要クローラクレーンメーカ製品の 7 割近くが日本技術を導入した製品となっており、今後も日本メーカが業界をリードしていくものと考えられる。そのためには、世界における規格・規制(ISO 等)を日本主導で進めていく必要がある。

更に、250 トンを越す超大型クローラクレーンも今後増大していくものと考えられ、これらの製品の積極的な展開が必要である。

一方、中国製のクローラクレーンが台頭してきており、今後中国メーカとの競合(特に価格)が一段と厳しくなるものと予測される。

3.6　クローラテレスコ

国内市場については、道路およびトンネル工事などの公共工事は、減少して行くと予測される。その反面、民間工事(都市再生型工事)については横ばいあるいは微増することを予測している。またレンタル機需要については、民間投資が現在の水準以上になることは期待できないが、排ガス規制の強化に伴い代替需要を期待することができる。

海外市場については、現時点では国内の中古機も含めて台数はそれほど多く出ていないことから今後新規市場として拡大していくことが望まれる。また、輸出の動きに併せて国内ストックの調整更新需要の喚起へと結びついていくことにも期待している。

クローラテレスコの課題としては、国内市場ではレンタル比率が非常に高い機種であることと関連して不特定多数の非熟練オペレータの引き起こ

す過負荷、過巻状態の事故が散見される。よってより一層の安全に対する配慮が求められる。また、海外市場については、国内でクローラテレスコが用いられている作業を海外ではどのような機械が使用されているかといった調査を行い新市場の開拓を行っていく必要がある。

以上のことから、2010 年度の需要（出荷台数）は対 2004 年度実績比で、国内市場で 2004 年度並、海外市場においては約 10%の伸びを予測する。

3.7　タワークレーン

現在、タワークレーン業界は都市部の再開発計画等による過去最大の建築需要に伴い、需要が一気に増え始めている。よって小型から大型機まで全機種不足状態であるが、小型・中型機を中心に建設会社からレンタル市場へデッドスットック機材の中古放出が続いていることで、結果的に大きな需要にまでには至っていない。ちなみに、国内で使用されるタワークレーンは日本独自の性能・機能を持った高額な機械となっており、海外への中古品転売市場は皆無に近い状態である。また、販売価格は建築単価の低迷の影響を受けて依然非常に厳しい状態で推移している。

今年度も都市ビル建設の景気により中・大型機は微増が予想されるものの、特に小型機を中心としたレンタル単価の低迷によりユーザの設備投資意欲の回復は依然鈍く、全体需要は横ばいか微増が予想される。また、原材料の市場価格が高騰安定するなかでも販売価格のアップが難しく、メーカとしても厳しい状況である。

今後は、機械の老朽化による既設クレーンの代替時期に入り台数の増加は期待できるものの、現在ピークを迎えている建築ラッシュの終結やレンタル依存体質による悪化など不安材料も多く、需要の大きな拡大は期待しにくく横ばいまたは微増すると予想される。ただし、今後もレンタル率の更なる増加が見込めると共に、不安材料であるデッドストック機材のレンタル市場への流出は出尽くした観もあり、中古機の流出が少なくなれば今後更に需要が伸びる予測もある。

これらにより、２０１０年度の需要（出荷台数）は、対２００４年度実績比で、国内市場では 32%増加すると予測する。

3.8　トラック搭載型クレーン

国内市場では、トラック販売の好調により 2006 年度上期までは好調に推移するものの、2006 年度下期からの新ＮＯ・ＰＭ法による特需の終焉やレンタル料等のデフレ傾向、また、排ガス規制強化によるユーザの代替設備投資負担などトラック販売の下降が予想される。このことから、日本製品のコスト高や折り曲げタイプメーカーとの市場競合等ますます激化が予想されるものの、海外市場への需要の拡大を期待する。

これらにより、2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、国内

市場では約 20%程度の減少、海外市場においては約 3 倍の伸長を示すものと予測する。

3.9　高所作業車

国内市場では、老朽化した高所作業車の更新需要や通信の光化特需、民間設備投資が好調なことを受け、レンタル会社の入れ替え需要が好調である。しかし、2005 年がピークと予想し、その後は一定の代替需要は見込めるものの、電線の地中埋設化や電力自由化の進展による設備投資額の減少が起こることが予想され、需要の大幅な増加は期待できない。さらに欧米等の安価な海外製品の流入が予想され、市場競合は今後激化することが予測される。

これらにより 2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、国内市場では約 10%程度縮小を示すものと予測する。

3.10　アスファルトフィニッシャ

国内市場は、公共工事の減少、道路財源の減少、更新需要もほぼ一巡したことから、毎年市場は減少していくことが予想される。また、海外輸入機の多い機種であることから、今後海外メーカとの競合も予想され、国内需要は非常に厳しい。2010 年、2015 年ともに対 2004 年度実績比で 100%を下回る需要になると予測する。

海外市場は、国内市場の減少が予想されるため、道路工事が増える中国向けに市場が伸びると考えられる。日本国内では、舗装幅が 6.0m までのものがほとんどだが、中国では舗装幅の大きい道路整備が進むと考えられ、今後舗装幅 6.0m 以上のものが大きく伸びる可能性が高い。こちらも海外メーカとの競合があるものの、対 2004 年度実績比で 2010 年、2015 年と大きく伸びると予測する。

3.11　アスファルトプラント

国内市場については、公共工事の減少および原油高によるアスファルト原価の高騰などで非常に厳しい状況となっている。前述の理由からユーザの収益は悪化し、結果として設備投資に資金を回せなくなっている。そのため新規プラントの受注台数は減少傾向にある。また、アスファルト事業者の廃業や合併などもあり国内の稼働プラントの総数を減らす要因ともなっている。

また、海外市場も中国などへの輸出についても各国で関税等による国内メーカを保護する動きがあり厳しいものとなっている。

ただし、道路市場全体を俯瞰した場合、需要の減少もあるレベルで歯止めがかかると予測されること、また、既設道路の改修等のインフラに対する公共投資も今後発生すると予測されることから(北米の道路投資の大幅増

加から予測)2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で国内、海外市場共に同水準になると予測する。

3.12 締固め機械

① 搭乗式機械（ローラ）

国内市場は、公共工事の減少、道路財源の減少から、毎年減少している。また、中古車の輸出についても様々な規制から、伸び悩んでおり、更新の需要は出にくい状況になっている。このような状況下、国内市場の 2010 年の需要は、対 2004 年度比で 10%の減少、2015 年については、15%の減少を予測している。

一方で海外市場については、国内需要が減少し続けている現状から、各社海外展開を図っており、ここ数年需要を伸ばしている。その中でも市場の大きな国は、米国と中国ということになるが、中国は国産メーカも多く、これから大きく市場を伸ばしていくのは難しい状況ではある。米国については、道路プロジェクトの進行などにより、市場は大きくなることが予想される。

② 小型式機械（ランマ・タンパ）

国内市場は、公共工事の減少、道路財源の減少から、ここ数年、横ばいもしくは減少傾向となっている。道路のメンテナンスが主用途であるが、歩道などでの新規工事にも使われている。ローラ同様、中古の建設機械が海外に輸出されず、国内に留まるケースが高く、循環面からの新規更新需要は生まれにくい。このような状況下、国内市場の 2010 年の需要は、対 2004 年度比で横ばい、2015 年については、5%の減少を予測している。

一方で海外市場については、国内需要が減少し続けている現状から、各社海外展開を図っており、ここ数年需要を伸ばしている。価格は高いものの、高品質の日本製機械の需要は今後も増えていくと考えられる。

3.13 コンクリートポンプ

国内市場では、製造から 10 年以上経過し老朽化したコンクリートポンプ車が稼働台数の大半を占めていることから、継続的な更新需要、排ガス未対応機の買換え需要が期待される。

しかし、国内の稼働台数は工事量減少により飽和状態となっており、圧送単価の低下により機械の更新が進んでいない状況にある。今後も稼働台数の減少傾向は続くものと予想する。

一方、海外市場においては、主要な輸出先であった中国や東南アジア等のニーズが大型化しており、欧米メーカ等の安価な海外製品との市場競合により、輸出量が大幅に減少していくことが予想される。更に世界的な好況が続くことにより、鋼材等の原材料調達状況悪化の深刻化と、排ガス規

制対応の新シャーシーの価格上昇などにより、製造コストアップや生産遅れ等により収益性悪化につながることも懸念される。

これらにより、2010 年度の需要(出荷台数)は、対 2004 年度実績比で、国内市場では 10%程度の伸長、海外市場においては、30%程度の減少を示すものと予測する。

3.14 コンクリートプラント

国内市場は公共投資の減少により生コンの増加量は見込めない。工場の集約化が進み、今後さらに工場の減少が進む。今後 2～3 年は集約により工場数の減少が予想される(生コン工場数は 4300 台から毎年 50 台程度減少し、2015 年には 3800 台程度と予測)。集約化完了後は、老朽化した設備も多いので、設備計画は若干増加、対 2004 年度実績比で、国内市場 2010 年は 5%、2015 年は 3%の増加を予測する。

輸出市場はまだまだ少ないものの、中近東などでは原油価格の高騰により、建設ラッシュによる建設・建築需要が増大しており、中国に次ぐ消費市場になる可能性がある。

3.15 推進機械

国内においては公共事業の縮小により、下水道新設工事が減少することにより、新規需要は頭打ちとなると見込まれる。下水道老朽管の改築工事の増加、他用途・分野への転換による新規需要の開拓による需要牽引は若干期待されるものの、工事量減少に伴い、推進工法施工業者の淘汰が更に進み、顧客が減少することも予測され、市場の将来動向は楽観を許さないものと考える。これらにより、2010 年度の国内需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、約 30%程度の縮小が予想される。

一方、海外では、中国、台湾等のアジア諸国での需要拡大が今後期待される。価格条件の厳しさ、機械保証に関するリスク等、事業展開にあたっての課題は多いが、国内の需要減少を補うべく、ソフト・ハード両面で現地での推進工法普及に協力していくことで新規需要獲得に注力していく。

3.16 シールド機械

国内においては公共事業の縮小に加え、首都圏における地下鉄工事が一巡したこと等もあり市場は既に縮小傾向にある。近い将来を見ると首都圏の下水道の再構築需要や雨水対策需要、地方の下水道整備に需要牽引の期待が集まるが、国、地方とも財政難が懸念される中、多くは見込めないと考えられる。

一方、海外では、東南アジア、中国、欧州、中近東等の地域においてインフラ整備需要が今後数年にわたって増加していくことが予想される。欧米メーカとの市場競争激化による更なる価格下落等の懸念材料もあるが、

わが国のメーカ各社にとって地理的優位性のある東南アジア、中国を中心に海外市場における需要獲得に注力していく。

これらにより 2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、国内市場では約 20～25%程度の縮小が予想される一方、海外市場においては、110%超の大幅な伸長を示すものと見込まれ、国内外をあわせた総需要は、対 2004 年度比でほぼ横ばいとなるものと予測する。

3.17 基礎機械

国内市場では、公共工事の増加は見込めないものの都市再開発や都市型住宅需要などの民需が活発化していること、また、地球温暖化に伴う災害対策工事なども見込まれる事から、基礎機械の工事量は堅調に推移すると期待する。

一方、機械の新規需要については、受注単価の下落や材料費の高騰などにより業者の購買力は低下しており、比較的汎用性の高いオーガやバイブロなどはレンタル会社からの調達で工事に対応すると予想され、結果としてレンタル需要が期待できるであろう。しかしながら、レンタル機として馴染まない全旋回や三点杭打ち機などは機械設備の老朽化や排ガス規制の強化等に対応するため購入の必要があるものの、受注単価の好転がない限り、一部の業者に限定されると予測する。

海外市場については、基礎機械の特性(高い施工技術力が必要)がネックとなり、大幅な伸張は期待できないものの、中国を始めとして一定の需要は期待できる。但し海外メーカが台頭してくる可能性もあることから、将来的には価格競争が激化すると予想される。

これらにより 2010 年度の需要は対 2004 年度実績比で国内、海外市場ともに同等程度になると予測する。

3.18 コンプレッサ

国内市場については、需要に関わる市場要因に大きな変化は無く、現状のまま推移すると予測する。現行の国内市場概況は、レンタル比率が非常に高い水準であり、一般ユーザ向けの需要が増加する特別な要因が発生しない限り国内市場については大きな変化は予測できない。

海外市場については中国、インド、ロシア、ブラジル等のインフラ整備に伴う需要増が期待できる。但し、海外需要の中心である北米、欧州等の先進国向け輸出に関しては、やや減少するであろうと予測する。

コンプレッサの課題としては、国内市場ではレンタル比率が非常に高い機種であることと関連してレンタル単価の低下が挙げられる。

海外市場の課題としては、輸出関税が高いことや各国でのコンプレッサのタンク規制の違い等が問題となる。今後、タンクの規制が厳格化すると輸出増に対して水を差す結果となる可能性もある。

以上のことから 2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、国内市場で 2004 年度並、海外市場においては 2004 年度並か若干の減少を予測する。

3.19 ドリル

① クローラドリル

国内市場では、骨材需要の低迷やリサイクル材の増加、機械能力の向上で全体の需要はバブル期をピークに縮小の傾向が続いており、今後も同じ傾向と考えられる。海外市場では、メーカの統廃合がすすみ、世界的な鉱山の好況が続くと思われる。

一方、国内においてはドリルオペレータの技量低下、海外市場においては現地スタッフの不足、保守管理レベルの低下が懸念されている。

② アンカードリル

現在、国内においてはアンカー工事の減少、ロックボルト工事の増加という工法の変化により、アンカードリルの需要は低迷している。将来的には、台風、地震対策のための工法が開発されアンカードリルが見直されると思われる。

海外市場では、東南アジアを中心にアンカー工法の PR により、伸長すると思われる。

③ トンネルジャンボ

国内においてはレンタル料の低下が続いており、鋼材等の原材料の値上げにより収益の悪化が懸念されている。

④ ロータリードリル

国内においては、大型土木工事での需要は無く、石灰石鉱山の一部に需要は限定されているが、買い換え需要は今後も同じ推移で続くと思われる。

3.20 油圧アタッチメント

① ブレーカ

国内市場では、母機と同様に汎用タイプのレンタル需要が増加していくものと考えられる。また、中古車の輸出増に伴う更新需要の伸びが予測される他、超大型の需要も活発化するものと考えられる。海外市場では、低騒音型商品の需要増と東南アジア、中国市場の成長が期待される。

一方、国内外ともに環境規制がますます強化される中、騒音問題への対応から解体工法が変化を余儀なくされ、ブレーカから圧砕機へと需要がシフトしていくことが予測される。また、海外市場においては韓国、中国メーカの台頭により、ますます市場における価格競争激化が予測される。更

に世界的な好況が続くことにより、鋼材等の原材料調達状況悪化が深刻化すれば、製造コストアップや生産遅れ等による収益性悪化につながることも懸念される。

これらにより、2010 年度の需要(出荷台数)は対 2004 年度実績比で、国内市場では約 4%程度、海外市場においては 10%超の伸長を示すものと予測する。

② 圧砕機

国内市場では、都市圏において老朽化したインフラの改修、再開発が継続することにより、解体工事は旺盛に推移し、汎用圧砕機のレンタル化と大型圧砕機の需要増により市場の伸張が予測される。また、海外も含め、都市部における解体作業では、騒音問題への対応からブレーカから圧砕機への移行が進むことが考えられることから、更に需要の拡大が期待される。

一方、価格面ではブレーカ同様に、欧州・韓国メーカ等の安価な海外製品との市場競合は今後ますます激化することが予測される。

これらにより、2010 年度の需要（出荷台数）は、対 2004 年度実績比で、国内市場では約 10%程度、海外市場においては、30～40%と大幅な伸長を示すものと予測する。

3.21 自走式リサイクル機械

国内市場では、今後構造物のスクラップ＆ビルドが進み、建設副産物の発生量が増加する。また、経済環境(メガバンク・地銀の正常化、民間企業の活力向上)や規制緩和の進展、2000 年前後に投入された機械の代替需要により、今後の国内市場は増加が見込まれる。また、原油取引価格のアップにより、化石燃料への代替(チップバイオマスなど)が進み、木材破砕機についても需要が増加すると考えられる。

リサイクル関連法規の解釈や、機械の設置申請基準の解釈が各省庁、各地方自治体で異なることから、自走式マシンの設置を諦めるケースも多く、今後ある程度の統一基準を求め需要を伸ばしていく必要性がある。

上記のようなことから、対2004年度実績比(国内)で2010年度が22%増、2015 年度が 26%増と考えている。

一方で海外市場は、製造コスト、海外メーカとの価格競争、中古車の流通ルートの未確定など、様々な障壁がある。ただ海外メーカよりも付加価値の高い商品を提供していくことによって需要拡大を目指す。対 2004 年度実績比(輸出)で、2010 年度が 10%増、2015 年度も 10%増と予測する。

4　サービス事業の動向

4.1　国内サービス事業の生産性向上

建設機械産業を取り巻く環境が大きく変化する中で、今後も日本の建設機械メーカが国際競争力を維持し、経営基盤をより強固なものにしていくためには、サービス事業の強化は不可欠である。したがって、国内事業については、ストック台数の減少等によるサービス収益の低下を、生産性を向上させることで対応する必要があると考える。

4.1.1　健全な職場環境づくり

サービス事業には、ややもすると 3K 職場のイメージを持たれがちであるので、安心して働け、かつ魅力ある職場になるよう環境改善は必要不可欠である。

具体的イメージとしては、労働者がゆとりと豊かさを感じる職場環境が求められ、例えば整備工場の広さ、明るさ、便利さ、清潔さなどが保たれている職場が望まれる。

また、サービスマンがフィールドでの故障原因究明、修理作業などをよりスムーズに進めていくための技術対応力が向上するように、労働装備率を上げていく必要がある。たとえば、動くサービス工場であるサービストラックの配備や特定されない稼働現場への急行のためのカーナビ設置車の配置、あるいはトラブルシューティングのための診断機器の開発やパソコンなど周辺装備機器の充実が求められ、更に、類似トラブル・解決手法のマニュアル化・データベース化を図ることが必要である。更に、環境や安全、企業のコンプライアンスに順守するなど周辺地域への配慮も当然のことながら念頭に置かねばならず、とりわけ油の流出や塗料の飛散、騒音対策などを講じる必要がある。

4.1.2　サービス事業の経営指標の策定

各企業がサービス事業の効率性について、客観的評価を行っていくためには、個々の企業の独自指標に加えて、業界としての統一指標を整備していくことも重要であると考える。

例えば、経営指標として、サービスマン一人当たりの整備売上高（工賃＋部品)、機種別の管理台数、拠点毎営業費カバー率などが考えられる。

4.1.3　業界協調によるサービスコストの低減活動

サービス事業のコストダウンについては各企業の課題であるが、業界として行うことにより、会員会社相互のメリットになるものもあると思われる。

例えば、ⅰ）部品の共同配送による物流コストの削減　ⅱ）サービス

ツール（サービストラック、診断機器、修理工具類）の共同開発・共同購入によるコストダウン ⅲ）特定プロジェクトサイトでの共同運営などが考えられる。

4.1.4 IT 建機によるサービス革命

2000 年頃から特に油圧ショベルメーカを中心にして、IT 機能を搭載した油圧ショベルが段階的に新車に標準装備されるようになってきた。また、油圧ショベルだけでなく、ミニショベルやクレーンなど他の建機などへの搭載の準備をしているメーカもあり、長期的には搭乗型建機には全て標準装備されていく可能性がある。現状、IT の機能としては、大きく次の３つの機能がある。

ⅰ）機械の位置情報　ⅱ）機械の作業状態　ⅲ）故障に対するアラーム、そして将来的には、これら３つに加えリモートコントロールによる故障診断機能が充実してくると思われる。こうした機能を活用して、サービスマンのより効率的な活動が期待できる。

例えば、アラームに基づく故障警報によって現場への急行（ユーザからのサービスコールの有無に関わらず）が可能となったり、機械の盗難が依然高水準である現在、追跡にも活用でき、更に盗難抑制効果も期待できる。そして、将来的には、在宅診断のように現場に行かなくても機械の故障原因究明までも可能となり、必要な部品・ツールを事前準備して現場訪問を１回で済ますことができるようになる可能性がある。

以上のように、IT 建機により、顕在化している活用に加え、将来的には、さらに効率的な使い方も考えられる。これは、まさに自動車業界でカーナビが当初の機能から導入後 10 数年の経過の中、様々な機能が付加され、ユーザ満足度が飛躍的に向上していることと同様である。また、IT 建機の普及と相まって、クレーン検査や特定自主検査などの法令点検に加え、有料メンテナンス契約を推進することで、機械の耐久性の維持向上とメンテナンスコスト低減を図り、ユーザーニーズに対応することも、今まで以上に可能となろう。

4.1.5 資格制度の確立

現在、サービスマンの資格は個別企業において独自の技能資格制度を設けているものの、自動車整備士のような社会的評価の高いものは少ない。

このため、建設機械産業のサービス業界も独自の資格制度を設けることが重要である。例えば、ドイツでは各技術者（職人）の技能と理論を実践と教育で培うシステムとして「マイスター制度」を導入しており、マイスターの称号を与えられた者は高く評価を受けるが、建機業界としてもこうした取組みを進めていくことが求められる。

4.1.6 サービス教育・研修の実施

前述したように、建設機械の機種、機能は多様化しており、これに対応するサービスマンの技能向上研修を資格制度と連携して、更に充実させることが必要である。例えば、各種技術研修に加え、フロントマン研修、工場長研修、部品研修、安全などに関する研修などが考えられる。

4.2 海外サービス体制の強化に向けて

過去 3 年間日本の建機産業は飛躍的に伸びている。背景として BRICs を中心とする新興経済圏の経済発展が目覚しく、資源（電力、石油、天然ガス、石炭等）の開発によるニーズが急増している。この傾向は今後 10 年間を見た時にも更なる拡大が見込まれ、資源開発に加え都市再生などのインフラ整備などの長期的安定な開発が続くものと思われる。これに連動して鉱山機械や多機能の油圧ショベルの需要増が考えられ、現地生産や日本からの輸出など海外マーケットの拡大が予想される。このため必要な建設機械が全地球的規模で増加することが考えられ、日本からの新車はもとより、品質とメンテナンス、使い勝手が良い日本からの中古車の輸出も継続的に続くと思われる。

一方で急増する海外マーケットに現状の国別サービス体制、とりわけ中国、東南アジア、インド、ロシアなどのサービス体制は日本と比較すると、不十分な場合が多い。したがって急増するストックに対応したサービス体制が海外マーケットでは特に重要な課題であり、長期的な体制整備が必要と言える。

4.2.1 海外サービス拠点の展開

急増する海外ストック台数に対応するため、海外サービス網の展開が必要である。各メーカとも、国別の販売代理店制度を採っているが、販売が先行しサービス機能が必ずしも追随できていない。また、日本の良質な中古建設機械も大量に海外に流入しており、新車と合わせ中古車に対するサービス体制強化も必要であると考える。

4.2.2 海外サービス機能の強化

海外サービス網の充実に合わせ、第一線で活躍するサービスマンの育成が必要である。このためのサービス技術研修の強化に加え、サービス診断機器や工場の環境整備、そしてサービスマネジャーなどの育成が必要である。

4.2.3 メンテナンスルールの啓蒙活動

建設機械を安定的に稼働させていくには、純正部品の使用による定期的なメンテナンスの実施が不可欠である。しかしながら、海外輸出先に

よっては、品質の悪いコピー部品が横行しており、それにより本来の機能が充分に発揮されていない実態があると認識している。とりわけ、国によっては特許侵害に触れる悪質なコピー部品業者も多く、違法模造部品のみならずロゴの無断使用も含め、これらに対応するため、メーカが推奨する製品毎のメンテナンスルールの徹底と、メーカが推奨する純正部品の使用により、機械を安心して稼働させることができるよう、啓蒙活動を行う必要がある。また、広く普及させるためには各国建機業界との交流、連携も必要と考えられる。

5　製造開発の動向

5.1　今後の建設機械の他分野への応用と新工法への対応

効率、安全、環境や社会への負荷低減のために、常に新しい工法が研究され、メーカがその要求に応えた建設機械を開発してきたことによって、今や建設機械の活躍の場は建設・土木に限らず、多岐にわたっている。以下に、その例をいくつか紹介する。

5.1.1　路上表層転換(排水性舗装転換)施工機

既存の非排水性アスファルト舗装を 100%再利用し、「排水性アスファルト舗装」と呼ばれる水はけの良いアスファルト舗装に路上で直接転換する世界初の工法である。これにより、従来の施工に比べ、既存及び新規アスファルトの輸送と新規アスファルトの使用量を大幅に削減できるため、地球温暖化防止、省資源化に大いに貢献できる。

「排水性アスファルト舗装」は、自動車の走行時安全性（ハイドロプレーニング現象防止、雨天時夜間の路面のヘッドライト反射防止、道路車線などの視認性向上等)、走行騒音の低減などに優れた舗装である。機械構成としては、プレヒータ（既存舗装面を加熱)、ミラー（既存舗装面を切削)、セパレータ（既存アスファルトを粒度で分別)、ミキサーペーバ（分別したアスファルトを上下二層に敷く。上層用アスファルトは新規アスファルトと混合）からなる。

図表 73　アスファルト再生舗装機

5.1.2　移動式直接高架施工機

都市圏では、鉄道および道路が地域住民にとって欠かすことのできない社会生活の基盤である一方で多くの問題を山積している。具体的には、主要幹線道路が鉄道を横断する踏切が多数存在し、これらの踏切が交通混雑の原因となっており、鉄道により地域が分断されることで、まちづくり、防災面でも大きな障害となっている。この問題を解消するため、鉄道設備を連続的に立体交差するニーズが高まっている。

一方で、工事用地の確保が困難な状況下で、既存の利便性を阻害することなく立体交差化を実現することが課題であった。移動式直接高架施工は仮線用地を確保せずに営業線上に高架橋を構築することを可能とした工法である。

「移動式直接高架施工機」は、営業線をまたぐ広い作業床を持ち、その上に大型油圧クレーンを装備したものであり、用地の拡幅の変化や建築支障物の高さの変化に油圧装置を用いて自在に調整可能である。基礎杭の施工やプレキャスト部材の架設を行う。

図表 74　移動式直接高架施工機

5.1.3　建物解体

油圧ショベルをベースとした解体機が様々な用途に用いられており、最新の開発技術動向を含めて説明する。

図表 75　超大建物型解体機

①　ビル解体機

解体ロングフロントと油圧式圧砕機を装着した機械であり、これまで 20～40t クラスの油圧ショベルをベースマシンにしたものが多かった。高層ビルの場合は、圧砕機を装着した油圧ショベルを屋上に吊上げ、そこから崩していくのが一般的であったが、安全のため地上からの解体作業が望まれており、高さに対応可能な機械が必要となった。また、コンクリート構造物の高強度化に対応するため大型の圧砕機やブレーカも必要となってきている。このような背景からベースマシンも大型化が進み、質量 350 t で高さ 65 m に達する解体機も登場した。フロントはセグメント化されており、解体の進行に合わせてブームを短くしたり、掘削用のフロントに交換して基礎を解体することも可能であり、セグメント

の脱着を容易化する工夫が競われており、油圧を用いてピンの脱着を行うものや、キャブ内からの操作でフロントの交換を行えるものもある。

② 木造家屋解体機

6～10t 程度の油圧ショベルをベースとした解体機であり、最近は 3t ミニショベルをベースとした狭隘地対応型の解体機も開発されている。

③ 内装解体機

1～2ｔのミニショベルをベースとした解体機であり、バケットアタッチやフォークアタッチを使用して、建物屋内の化粧材や内装設備の解体を行う。床材を剥がすためのアタッチメントや階段を昇降させる特殊な機構を備えた解体機も開発されている。アスベスト問題を受けて、解体機導入による省人化が注目され始めている。

図表 76 木造家屋解体機・内装解体機

木造家屋解体機

室内解体機

5.1.4 ゴミ処理

地域から収集された家庭用ゴミなどの集積所または産業廃棄物処理場において、ゴミの選別や積み込みを行うのに特別な装備を施した建設機械が用いられている。何と言っても粉塵対策が最も重要であり、吸気口へのネットの設置、冷却ファンの反転機構、プレクリーナ等が広く用いられている他、火災防止の備えも必要である。その他、異物による損傷対策として、ホイールローダでは車体下部への大型ゴミの巻き込み及びタイヤカットを防ぐ装備や、運転室のガラスを防護する装備があり、油圧ショベルにおいても旋回ベアリングにガードを設置する例がある。

図表 77　ゴミ処理機械

防塵仕様油圧ショベル

防塵仕様ホイールローダ

5.1.5　金属リサイクル

2005 年の自動車リサイクル法施行を受けて、油圧ショベルをベースとした自動車解体機が最近注目されている。

これは、廃自動車を押さえ付けるために上下に可動するアーム（クランプアーム）を下部走行体に備え、油圧圧砕機を先端アタッチメントとして装着した機械である。

最近ではハーネス線混入による鉄スクラップの銅汚染を防止し、また有価金属をより効率的に分別することが求められており、廃自動車の荒解体だけでなくエンジンの解体を可能とするため、上下及び左右に開閉するクランプアームを備えた解体機が開発されている他、先端圧砕機の技術開発も進んでいる。

図表 78　自動車解体機

（クランプアーム開閉式）

5.1.6　林業

日本では傾斜地、不整地が多く、また林業の事業規模が小さいことから大型機の導入が困難であった。

労働災害の防止、重労働からの開放、木材価格の低迷、林業労働力の不足により 1980 年代より、安全性、生産性に優れたいわゆる高性能林業機械が日本国内にも導入されるようになった。

ハーベスタやプロセッサ等、北米、北欧で発達した専用多工程ツールを油圧ショベルに装着することが増えており、キャブ内からの操作により安全性が格段に向上した。これらのツールを用いた作業は急峻地では適さないため、日本の地形にマッチして発展したスイングヤーダのような機械もある。

森林を育成するための植付け機、従来放置されていた末木枝条をバイオマスとして有効活用すべくこれを圧縮、結束して搬出を容易にするバンドリングマシン等、環境保全のための機械も発達と普及が望まれる。

図表 79　林業機械

スイングヤーダ

ログローダ

5.1.7　地雷探査・地雷除去

世界には 50 カ所以上の地雷被害国があり、毎年約 15,000～20,000 人が新たに被害に遭っている。これは、1 日あたり 40～55 人、実に 30 分に 1 人の割合となり、被災者の多くは、民間人であり、しかも 23%が子供と報告されている。地雷の埋設は記録されていないことが普通であり、残留地雷の明確な数字が把握できていないのが実態であるが、世界中で 1 億個との説もある。

地雷原はアフガニスタンに代表される乾燥地域とカンボジアに代表される湿地地域に大別される。

湿地地帯では、潅木・竹が地雷除去の妨げとなり、これらを伐採するだけでなく地中の地雷をも粉砕するロータリカッターが効果的で、これを装備した油圧ショベルが ODA 予算枠で既に多数納入され実績を収めている。

一方アフガニスタンでは、日本政府の支援を受け、地雷探査機と対人地雷除去機の研究開発の一環として各社開発機材の性能確認が実施された。今後更に検証を重ね、世界の地雷原で確実に除去処理を行い、地域の安全の確保に貢献することが期待されている。

現在は建設機械を応用した地雷除去機が多く開発されているが、今後は、居住地域、耕作地域、道路、空港といった平坦地で効率良く作業できる専用機材、更には除去の遅れている山岳地などの不整地など、除去地域の状況に合わせた特殊機械等の開発ニーズも発生してくると考えられる。

図表 80　地雷処理機械

地雷探知機

地雷除去機

探査機付き地雷除去機

5.1.8　新たな分野への飛躍

建設機械の歴史を振り返ると、早く、安くという生産性の追求からスタートし、やがて品質の向上、安全の確保や苛酷労働からの開放が求められ、現在では環境負荷への配慮が必須条件として加わっている。前節までに、建設機械にとっての比較的新しい分野、工法の例を紹介したが、いずれも従来の作業や工法と比較すれば、遙かに効率的で、安全で、環境や社会への影響を軽減しているが、要求されるレベルは加速されつつあり更なる進化が求められる。

わが国においては、今後、労働力の不足が深刻化するのは明らかであり、人間にしかできなかった高度な操作や判断が建設機械に委ねられるというのも建設機械の将来像である。幸い、ロボット技術はわが国の得意分野であり、姿を変えたユニークな建設機械がわが国から多数誕生することであろう。節足動物を模した機械が現場を徘徊し、サルのようなロボットが鉄骨をよじ登り、ヒューマノイドロボットが雑役を担うというのも夢の世界ではないと思われる。

こうして発達した建設機械は、その高機能性から建設作業に留まらず

異分野での活躍の機会が増え、「建設機械」という言葉では表現し辛くなる。遠くない将来、「建設機械」は死語になっているかもしれぬが、現在の建設機械の子孫は繁栄を続け、地球上は場所を選ばず、宇宙にまで活躍の場を拡げることになろう。

図表 81　将来の建設機械

双腕油圧ショベル

防火帯 造成機

6　生産効率と品質管理改善への取組み

今後の建設機械産業の生産活動では、各社とも海外の生産比率が右肩上がりの状況においては世界市場を含めたグローバル化への生産対応が最重点課題であろう。

生産部門における生産効率と品質管理改善のための主な取組み項目を列挙すると、「グローバル化への対応」、「現場力の強化」、「情報公開の推進」等がある。これらの項目について、モノづくり文化を一層強固なものにし、今後取組むべき事象について以下、説明する。

6.1　グローバル化への対応

今後の建設機械産業の生産活動において、グローバル化対応の戦略としては、以下の事が挙げられる。

A) グローバル市場における価格競争力の強化
B) グローバル最適地生産の構築
C) マザー工場の強化と各拠点への支援
D) グローバルな生産管理システムの構築
E) グローバルスタンダードの構築と普及

グローバル企業として競争していくためには、考え方や育った環境が異なる中で、国際社会における企業倫理の法則に沿って競合していくことが大切であろう。

グローバルな視点で生産効率を考えると、グローバル市場における価格競争力の強化が最重点課題であろう。生産効率をアップさせ国際社会で生き延びていくためには、各生産拠点の設備能力や価格競争力を強化し、それらの人的及び生産設備としての資源をタイムリーに効率的に運営していくとともに、グローバルな視点で最適地生産を構築していくことが重要であろう。また、組織全体としての競争力アップの方策としては、各生産拠点におけるトップの指導力が重要となってくるとともに、マザー工場を強化し、そのマザー工場の技術やノウハウを体系化し、各生産拠点への指導体制を構築していくことが重要な戦略であろう。更に、これら各生産拠点間において、生産管理システムと連動させてつないでいくことにより、組織としての生産活動レベルをスパイラル的に向上させることができると考えられる。

グローバルな視点で品質面の取組みを考えてみると、各生産拠点が同じ土俵で、同じ尺度で考えていくためには、グローバルスタンダードの構築が必要不可欠であろう。今後とも生産部門においてはマザー工場を主体とした不良ゼロを基本とし、徹底した工程内品質の造りこみを各生産拠点に普及していくことが重要であろう。

今後とも、グローバルな視点で物事を判断でき、5 年、10 年先のことを考え、変革し、行動できる人材を養成していくことが、グローバル社会に生き

残っていくための企業の活力となるであろう。

6.2　現場力の強化

日本の製造現場は、建設機械製造現場に限らず欧米の「性悪説」に対して、「性善説」の考え方のもとに成立してきたと言える。「小集団活動」「QCサークル活動」などに代表される現場のボトムアップ型改善がこれを支えてきた。

現場内においても、モノづくりのノウハウを含む「技能」は縦の師弟関係の下に伝承され、特に、自動車製造現場の少品種大量生産とは違う多品種少量生産の建設機械製造現場では、一人の作業者が対象とするワークも多岐に亘るため、職人タイプの作業者が多かったのも特徴と言えるだろう。建設機械製造業を取り巻く環境は、特に、90 年代後半からハード面及びソフト面で大きく変化してきた。

ハード面で言えば、例えば機械加工においては、1970 年代後半からの工作機械のNC 化に始まり、1980 年代後半からは FMS 化へと進展し、最近ではロボット技術の進歩によるロボットセルの導入により、著しく発展してきた。その上、近年の高度に自働化された生産設備のオペレーションは、単に技能を求められるだけでなく、高度な知識・技術も要求されるようになってきた。一方で、設備の近代化によって、俗に言う「ボタン押し」だけの作業者でも、とりあえずの生産が出来るため、作業の中味を理解しない作業者も増えて来ているのも現状である。

ソフト面で言えば、例えば労働環境において、採用数の低迷時期（70 年代後半のオイルショック）に入社した管理職クラスの年齢層の分布が、今日では空洞化となる異常な状況となってきている。それと同時に、団塊の世代が定年退職を迎える 2007 年問題は、建機業界のみならず、日本の製造業で共通の問題点であろう。さらに、雇用形態の変化（社員から外国人を含む協力会社員への移行）から現場教育に時間を掛けることが難しくなって来ているのも問題点であろう。

このような状況下において、現場管理面では、従来のボトムアップ型改善と、6 シグマ活動に代表されるようなトップダウン型改善との融合が重要であろう。現場教育の面では、より即効性のある教育システムの構築も今後、求められる課題であろう。また、現場作業者の能力面においては、現場作業はもとより、生産技術的な業務をカバー出来るような人材の育成と、キーマンとしての作業者を各職場に適切に配置していくことも、今後の現場力の強化に、益々重要となるであろう。

6.3　情報公開の推進

日本の品質保証は、次の 3 段階で発展してきた。

A）検査重点の品質保証
B）工程管理重点の品質保証
C）新製品開発の品質保証

A は検査を強化し、不良を外に出さない考え方である。B は「品質は工程で造り込め」という考え方で、検査部門だけでなく、購買から生産技術、製造、営業の各部門、トップから作業者まで各階層がそれぞれの立場に応じて品質保証に参加する。C は新製品の企画、設計、試作・試験、量産準備、販売準備など、量産に入る前の各ステップでしっかり評価を行い、品質解析、信頼性試験を行う方法である。以上のように、良い製品を作るために全部門が品質保証を実施しなければならないという背景から、各社は、「品質保証体制」の整備に力を注いできた。各社は品質保証体制を確立し、レベルアップするために、企業風土に合わせ TQM や ISO9001 の認証取得などいろいろな方法で品質管理活動を行うべきであろう。

また、各社は建設・土木業、官公庁、農林業など幅広い顧客にさまざまな製品やサービスを提供している。これらの製品やサービスを安全に安心して使っていただくためには、顧客とのコミュニケーションが大切である。各社は積極的に情報公開をすすめ、顧客からの、「意見、要望、評価」を受け止め、社内関係部門に伝達し誠実に対応することが、商品開発や製品の品質向上など、企業活動の改善に役立つと考える。

万一、商品に欠陥が生じ、リコール等の処置を講じる必要があると判断された場合は、法規制に定められた手順に従って対応する必要がある。

7　経営全般に係る課題

7.1　コンプライアンス（法令順守の徹底）

顧客や株主のみならず、我々の事業を取り巻く周辺社会も含めた全てのステークホルダからの信頼を獲得する為には、企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility、以下 CSR)を果たす必要がある。

業種の別を問わず、様々な企業の不祥事が明らかになる昨今、CSR に対する一般社会の要求は、日増しに高まっている。また、本書のここまでの記載において記述してきた通り、我々建設機械業界各社が今後より一層の発展を遂げる為には様々な課題があるが、将来的なビジョンの達成に向けた全ての事業活動の実行においては、「公正かつ自由な競争」の維持がその大前提である。我々建設機械業界に限った事ではないが、日本、ならびにグローバルな事業展開を行う企業に関しては当該の海外諸国における法律、ビジネスルールを順守した事業活動を行うこと(＝コンプライアンス)が不可欠であることは言うまでもない。

社会の要請としてのコンプライアンス重視を実行し、公正・公平な競争環境の下で事業活動を展開していく為には、我々の業界を取り巻く環境とそれに関連する法律や社会的ルールを正確に理解しこれを順守していく必要がある。

しかしながら、一口に我々の事業活動を取り巻く法律やルールと言っても、多岐にわたる事業分野全てを網羅し、直接的・間接的なものの別を問わず全てを取り上げれば、そのスケールは極めて膨大なものとならざるを得ない。

ついては、ここでは、問題発生時の経営への影響が甚大なものになると予測される３つのケースについて、過去の実例を交えて取り上げることとする。

7.1.1　ケース①　独禁法違反

独禁法は、企業間の公平・公正な競争を通じて、より品質の高い商品がより安価で供給されることを促進し、社会経済全体の発展を実現することを目的としている。そのような目的にまさに逆行するのがカルテル・談合等であり、このような独禁法違反には厳しい制裁が科せられることになる。

その経営への影響は甚大であり、企業と個人との両方に刑事罰が加えられるだけでなく、行政上の制裁として、企業に対する莫大な課徴金が課されるほか、場合によっては損害賠償請求訴訟や役員に対する株主代表訴訟が提起される可能性がある。いずれにせよマスコミ報道による企業イメージの低下は避けられず、業種によっては公共入札における指名停止をうけるなど、多種多様な制裁が加えられる惧れがある。

以上は独禁法違反が日本国内にとどまった場合の話であるが、もし国境を跨っていくつかの国で重複して違反となった場合には、日本国における制裁ばかりでなく、外国での制裁も受けることになる。米国や欧州での独禁法違反にも該当するようなカルテル行為を行えば、まさに致命的な打撃を受ける可能性がある。

＜事例：黒鉛電極国際カルテル事件＞

概要：

鉄鋼精錬用電気溶解炉に用いる黒鉛電極のメーカ（以下に示す米・独・日の各社を含む 8 社：世界の合計シェア 8 割超）が、1992 年から 1997 年ごろにかけて国際カルテルを行い、各社による協調値上げ、生産量調整、市場分割等が実施された結果、世界各国市場における黒鉛電極の価格が大幅に上昇したとして、複数の国において以下のような制裁を受けた（以下の表は、各国の競争当局の公表資料から得られた情報に基づく。罰金等の日本円換算額については、2006 年 1 月の為替レートに従って計算した）。

図表 82　各国における制裁（カルテル）

	米国 （罰金）	ＥＵ （制裁金）	カナダ （罰金）	日本	韓国(*) （課徴金）	企業への制裁合計
Ａ社 （米）	1.1億US$ （約127.8億円）	5040万ユーロ （約70.9億円）	1100万C$ （約11.1億円）		51.3万US$ （約0.6億円）	約210.4億円
Ｂ社 （独）	1.35億US$ （約156.9億円）	8020万ユーロ （約112.8億円）	1250万C$ （約12.7億円）		73.1万US$ （約0.9億円）	約283.3億円
Ｃ社 （日）	3250万US$ （約37.8億円）	1740万ユーロ （約24.5億円）		警告	333.6万US$ （約3.9億円）	約66.2億円
Ｄ社 （日）	600万US$ （約7.0億円）	2450万ユーロ （約34.4億円）	25万C$ （約0.3億円）	警告	91.3万US$ （約1.1億円）	約42.8億円
Ｅ社 （日）	480万US$ （約5.6億円）	1220万ユーロ （約17.2億円）		警告	27.3万US$ （約0.3億円）	約23.1億円
Ｆ社 （日）	250万US$ （約2.9億円）	1220万ユーロ （約17.2億円）		警告	276.6万US$ （約3.2億円）	約23.3億円

(*)：韓国公取委は課徴金額を米ドル相当額でも公表している。

このほか、米国では個人に対しても以下の制裁が科された。

Ａ社	ＣＥＯ	125万US$の罰金と17ヶ月間の禁錮
	ＣＯＯ	100万US$の罰金
Ｂ社	ＣＥＯ	1000万US$の罰金

以上は公的な制裁であるが、これ以外にも被害を受けた各国の精錬所からの民事訴訟提起を回避するために和解金が支払われており、その金額は定かではないが、相当規模に上っている。

解説：

本件においては、参加各企業がカルテルの存在を隠蔽するため、例えば会合での資料は回収・廃棄する、会合出席のための旅費は伝票処理しない、秘書を通さず直接電話連絡する、会社外のファックスや携帯電話を使う、関与会社や関係者はコードネームで呼ぶなどの工作を行っていたが、結局は当局の知るところとなり、1997 年の 6 月には米国 FBI と欧州委員会の立入りを受けることとなった。

その後、各社は概ね違反事実を認め、各国当局の捜査・調査に協力したため、金銭的制裁は最小限となったが、さもなければ更に巨額の制裁を受けたものと思われる。なお日本の制裁は警告に留まったが、日本においても当時と比べれば、独禁法が改正され制裁の規模・範囲が拡大されていること、公正取引委員会が積極的な摘発姿勢に転じていること、各国当局間の連絡がより緊密になっていることなどから、現時点で同じ違反があったとした場合には、欧米諸国に準じた制裁を受ける可能性が高い。

7.1.2 ケース② 不正輸出

輸出を行うメーカにとっては、輸出管理に関する法令・規則を順守することもコンプライアンス上、極めて重要である。この分野の法令・規則は、国家の安全保障を目的としているためその内容は複雑であり、かつ国際情勢の推移に伴い刻々と変化していく。特に米国と強い同盟関係にあるわが国のメーカが製品を外国に輸出する場合、単に経済条件のみならず、米国の動向を中心とした国際情勢に細心の注意を払う必要があり、万一不用意な過ちを犯せば、わが国ばかりでなく米国を中心とした国際陣営に対する「反逆者」のようなレッテルを貼られ、市場からのボイコットを含めた苛酷な制裁を受ける恐れもある。

日本における制裁としては、行為者個人及び法人に対する刑事罰を始め、独禁法違反とほぼ同様のダメージを覚悟する必要があるが、「課徴金」に代わる極めて強力な行政罰として、最大 3 年の「輸出禁止」(外為法第 53 条 1 項)を課される可能性があることに留意すべきである。

建設機械業界におけるグローバリゼーションは近年ますます進展しており、建設機械メーカ各社の事業活動の場は世界各国に広がっている。また、輸出管理の対象となる物品も、かつては一部のハイテク品に限られていたものが現在では大幅に拡大している。建設機械は、汎用性が高く顧客層も多岐にわたることから、我々が想像もしない形で問題が発生する可能性があり、用途・顧客層別の管理を徹底し、常に注意を払う必要がある。

＜事例：輸出規制対象国向け軍用資材不正輸出事件＞

概要：

東証一部上場企業の航空電子機器部品メーカであるＮ社は、大手顧客である米国企業Ａ社の子会社であるシンガポール法人から、輸出規制品である戦闘機用の加速度計やジャイロスコープ等の輸出案件を持ちかけられた。Ｎ社は当初輸出管理の観点からこれらの商談を辞退する意向を伝えたが、客先からは「国内渡しの円建て決済ならば発覚のおそれはない」と強く働きかけられたため、Ｎ社担当役員は大手顧客との将来のビジネスチャンス拡大を期待して、最終顧客が米国と敵対関係にあるＩ国空軍であることを知りながらも輸出に応じた。なお、これらの製品には、米国国防省が、最終ユーザが防衛庁であることを条件として、米国技術のライセンス供与を許可したものが含まれていた。その後Ｎ社は同じ客先から、Ｉ 国空軍が用いる空対空ミサイルの姿勢制御装置用部品の修理委託を受けたが、これまで違法行為に加担してきたことからも客先要望を拒絶できず、前述の担当役員の指示のもと、当該部品を民生用の部品であると偽って修理のための輸出入を繰り返した。やがてこれら一連の取引はＮ社代表取締役の知るところとなったが、代表取締役は過去の不正輸出が発覚することを恐れ、客先との既契約部分に限って取引を早急に完了すると共に、新規契約はしないようにと指示を出した。その後一連の取引は当局の知るところとなり、Ｎ社は日米両国において以下のとおり制裁を受けることとなった。

図表 83　各国における制裁(不正輸出)

○　日本における処分

刑事処分	Ｎ社：罰金500万円 Ｎ社幹部4名：懲役2年（執行猶予3年）
行政処分	Ｎ社：1年6ヶ月の全地域向け全品目の輸出禁止処分 これによりＮ社は売上が2割減少し3期連続赤字となっ 尚、防衛庁もＮ社との新規契約を差し控え、新規事業に参加させない旨を通達。
株主代表訴訟	Ｎ社株主が、取締役3名を相手取り50億円の損害賠償訴訟を提起。東京地裁は、被告に約12億4千万円の賠償を命じた。（被告控訴後和解）

○　米国における処分

刑事処分	Ｎ社：司法取引により罰金等1920万ドル（当時約24億8000万円） Ｎ社幹部3名：罰金各1万ドルと2年間の保護観察処分
行政処分	米国企業にＮ社へのライセンス、サブライセンスの打ち切り、部品供給の停止等。

解説：

本件は 1991 年の事件であるが、重要顧客との将来の事業関係を優先し、また顧客の要望する不正輸出を中断することの方が、過去の問題の発覚につながるのではないかと懸念したため、結果的には傷口を一層広

げてしまった事例であると言える。発覚の発端は米国当局から日本当局への捜査依頼であったと言われ、今日的な感覚からすれば、N社にはコンプライアンス問題をグローバルな視点で分析する姿勢が欠けていたとも言える。N社代表取締役が事態を把握した時点で、直ちに取引を中止するよう指示していたならば経営への影響を幾分なりとも軽減できたであろう。今日においては、当時とは比べものにならないほどコンプライアンスが重視されており、当局間の国境を跨いだ情報交換も緊密になっているのであるから、違法行為は発見次第中止することが鉄則といえる。

7.1.3 ケース③　ＰＬ問題

製品が規制・規格に適合すべきことは当然であるが、こと安全性に関しては、それだけでは不十分である。たとえ規制・規格に完全に合致していても、その製品が人身事故等を引き起こし、裁判の過程で「通常有すべき安全性を備えていない」と評価された場合には、当該製品には「欠陥」があることになり、メーカは重大な PL 責任を負うことになる。規制・規格に適合していれば、厳密な意味での法令違反ではないが、人の生命や身体に対する企業の倫理の根本が問われるものであるから、製品安全・PL の問題はコンプライアンスの重要分野であると認識する必要がある。

近時日本でも PL 訴訟が増加しているが、輸出企業にとって、最も注意を要するのは依然として米国である。陪審員制度や懲罰的損害賠償制度などに起因して、数億円から数十億円に上る高額評決が出ることもまれではなく、度重なるPL訴訟によって倒産に追い込まれた企業も多い。

建設機械は、その用途や機械の性格上、一度事故が起これば人体損傷や人命に関わるケースが多い。この為、たった一つの製品欠陥が極めて重大な事故につながる危険性を持っており、商品の品質・安全性を最優先事項として追求していくことが重要である。

＜事例：米国自動車メーカＧ社の PL 訴訟事件＞

概要：

1993 年、米国カリフォルニア州で、信号待ちをしていた G 社製乗用車に飲酒運転の後続車が高速で追突した際、当該車輌のガソリンタンクが破損して炎上し、乗っていた子供 4 人を含む 6 人が大火傷を負った。被害者側は、当該車輌が規制・規格を満たしていたとしても、ガソリンタンクの位置が後部バンパーに接近しすぎており、設計欠陥があると主張し、G 社を相手取って損害賠償請求訴訟を提起した。審理の過程で、G 社が以前から、ガソリンタンクの位置を後部バンパーから少なくとも 15 インチ（約 38ｃｍ）以上は離すべきであった（実際は 11 インチ）と認識していながら、タンクの位置を変更するためのコストと統計上の火災事故と被害者への賠償金支払

いのコストを比較計算し、よりコストのかかるタンク位置の変更を実施しなかったことが明らかとなった。これを踏まえ陪審員はG社に総額約 50 億ドル（約 6000 億円：大部分が懲罰的賠償）の損害賠償責任を認める評決を下した。この評決額は裁判官により約 11 億ドル（約 1300 億円）に減額されたが、G 社側は上訴し、その後本件は和解により決着した（和解金額は不明）。

解説：

本件は、1970 年代の有名な PL 訴訟である米国自動車メーカ F 社の事件と類似したケースであり、共にガソリンタンクの位置に欠陥があるとして訴訟を提起され、その過程でメーカ側が安全上のリスクを認識していながらも、製品を回収して安全対策を施すより、統計計算上、よりコストが抑えられる個別の賠償金支払を選んだことが、内部資料から明らかになり、懲罰的賠償を含む巨額敗訴につながっている。

メーカが製品を開発するにあたり、コストを意識することは当然のことではあるが、こと安全性に関しては、コスト低減のために人命を犠牲にするような姿勢が認められれば、極めて厳しい制裁を受けることも認識すべきである。

なお、日本の感覚からすれば、コストの比較計算にかかわる企業の内部資料が、なぜ法廷に提出されたのかをいぶかしむ向きもあるかも知れないが、これは米国における証拠開示の制度によるもので、相手方から要求された資料の提出を理由なく拒絶したり、隠滅したりすれば、刑事罰を伴う峻烈な制裁を受けることとなる。企業側が雇った弁護士であっても、そのような書類の存在を知った以上は、提出を促す職業上の義務を負っていることに留意すべきである。

7.1.4 建設機械業界における活動

法令順守の徹底と CSR 重視の観点に立った事業活動の推進は、そもそも各企業において取組むべきものであるが、一方で、建機工は、わが国建設機械産業界全体としてのコンプライアンス徹底を側面から支援している。

建機工では、発足初年度の 1991 年 3 月に、建設機械の開発・製造・販売に携わる企業として注意しなければならない事項のうち、全ての会員に共通の項目と考えられるポイントを取り纏めた「独禁法マニュアル」を作成した。また、会員自体の事業活動のみならず、個々の企業が加盟する事業者団体の活動についても独禁法との関わりと注意点の検討・研究を進め、その結果を取り纏めた「建機工の活動と独禁法」を翌年 1992 年 4 月に作成した。更に両冊子については、公正取引委員会における独禁法の運用・解釈の変化等を捉え、これまでに都度改訂を実施している。

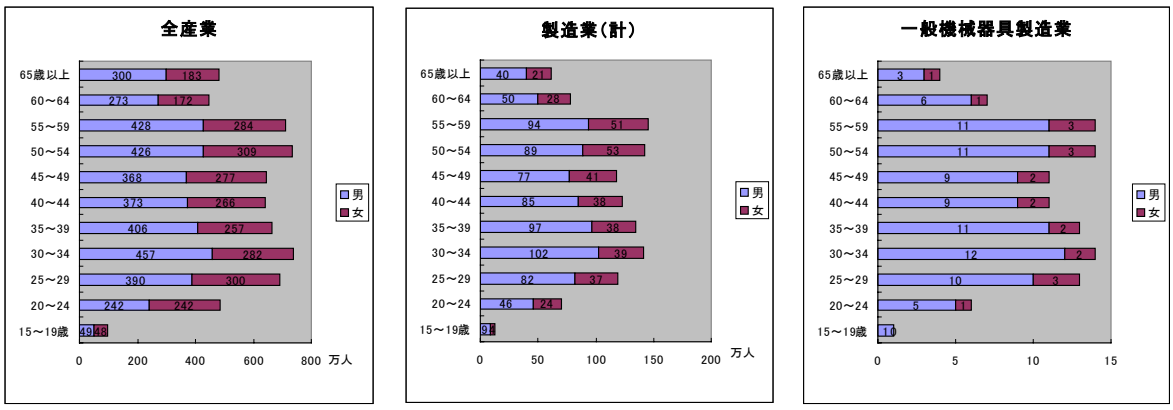
また、2003 年度には、流通サービス委員会下の組織として、「公正取引センター」を設立した。同センターでは、建設機械購入に際して、間違った判断により顧客に不利益を与える可能性がある価格等の取引表示の是正等を盛込んだ「適正表示等のガイドライン」を策定し、この普及を図ることで、公正な取引の推進に努めている。また、流通実態調査を定期的に実施し、その結果を取り纏める事により、建設機械市場における商慣習の改善に向けた問題点・課題の抽出に取組んでいる。

更に、今後の取組みとしては、我々の事業活動を取り巻く様々な法律、規制、社会ルールに関して、製造者のみならずユーザも含めた業界全体の課題として啓蒙活動に取組む一方、社会情勢や環境の変化に伴い、既に事業実態にそぐわなくなっている法律や各種規制に関しては、関係各省庁に対して関係団体等と連携して、中長期的な観点からの改善の働きかけを継続実施していく。

7.2　わが国建設機械産業の将来を担う人材の確保と育成

潤沢な資源を持たないわが国が加工・貿易立国で発展していくためには、これを担う製造業が牽引役となることが重要である。わが国製造業は、過去からの連綿たる経験の蓄積により、世界有数の高い製造技術と労働生産性を誇っている。しかしながら、少子高齢化が進展し、ついに人口減少社会の到来を迎えたわが国においては、労働者の高齢化が進み、特に団塊の世代が順次退職していく中、ものづくりを支えてきた労働力基盤の弱体化が懸念されている。

図表 84　産業、年齢階級別の就業者分布



「図表 84　産業、年齢階級別の就業者分布」は産業、年齢階級別の就業者数の分布を纏めたものである。全産業における年齢分布に対して、製造業、中でも我々建設機械業界が属する一般機械器具製造業においては、団

塊の世代を含む 55～59 歳層の構成比が高いことが分かる。また、これと関連して、団塊の世代の退職後に事業活動を牽引する 40～49 歳のミドル層、更に次代を担う 20～24 歳の若年労働者の構成比が低いことも、一般機械器具製造業における就業者数分布の特徴として見て取れる。

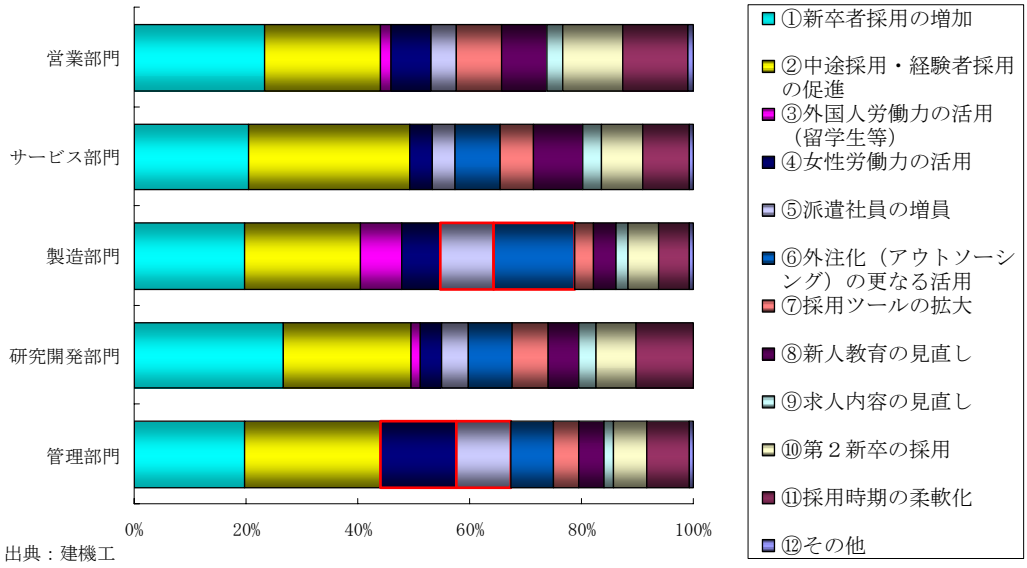
7.2.1　建設機械業界における労働力確保の実態

建機工は、建設機械産業における雇用・労働の現状ならびに将来課題を詳細に把握する為に、下記概要のとおり、正会員企業を対象としたアンケート調査を実施した。

① 労働力確保の為の施策

5 つの事業部門（営業、サービス、製造、研究開発、管理）の各々において、若年層を中心として質的、量的に十分な労働力を確保する為に検討・実施されている施策をまとめたものが図表 85 である。

図表 85　建設機械業界各社における労働力確保の為の施策



出典：建機工

結果として 5 つの業務部門全てにおいて、従来に比べて流動性が高まった国内労働力市場から新卒採用、中途採用により正規雇用者として人材を調達し、社内教育の充実と併せて質・量両面での労働力確保を図ることが多くの会員各社における主要施策であることが分かる。

また、管理部門ではこれに加えて「女性労働力の活用」の割合が増えていることが目立つ。更に、業務内容を加味した上での「アウトソーシングの活用」が進んでいる事も特徴である。製造部門においても同様に「アウトソーシングの活用」が非常に重要な位置を占めている一方、労働基準法、労働者派遣法の改正により、派遣労働者の利用が

製造業へも拡大されたこと等の背景もあり、「派遣社員の増員による対応」も労働力確保の為の有効な施策の一つとして認識されていることが分かる。

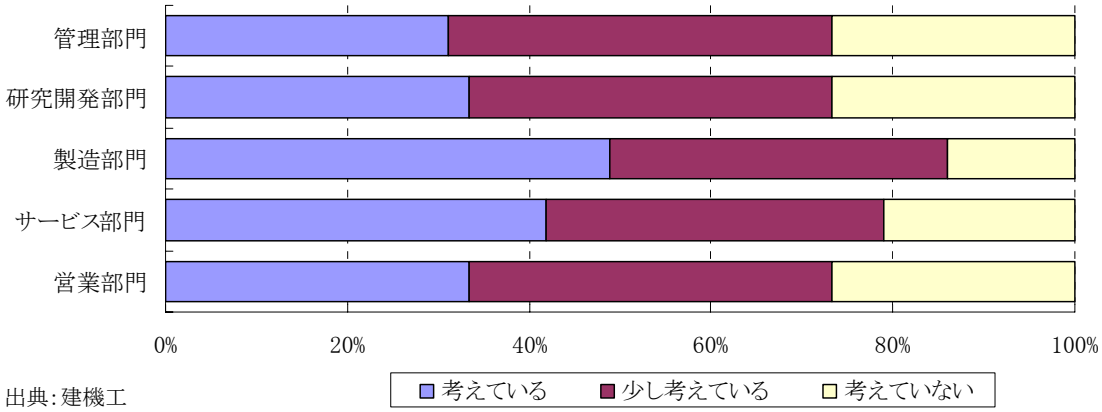
②　「2007 年問題」に関する認識と対応

2007 年問題に対する会員各社の危機意識（団塊の世代の退職により、事業活動に何らかの問題が発生しているか、もしくは今後発生すると考えるか）を、５つの事業部門（営業、サービス、製造、研究開発、管理）別に調べた結果が図表 86 である。

いずれの業務部門においても、2007 年問題の影響を想定している会社（「考えている」「少し考えている」と回答した会社）は、70%を超える高い割合を示している。その中でも製造部門（86.0%）、サービス部門（79.1%）の両部門における危機意識の高さが比較的顕著である。

続く図表 87 は、2007 年問題に対して危機意識があると回答した会社に対して、顕在化している、又は顕在化しつつある問題の具体的な内容とそれに対する各社の施策を質問した結果である。５つの業務部門全てにおいて、「労働力、マンパワーの不足」が懸念されており、対策としては「定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）」が各部門で共通して最も多くなっている。また、「重要な技能、技術、ノウハウの流失」についても、形式化しづらい技能、ノウハウが多い製造部門、サービス部門を中心に多数の会社が懸念を抱いている。これに対しては、定年退職者を再雇用し、技能・技術の伝承に従事させる他、重要技能・ノウハウのマニュアル化推進、中堅・若手社員への社内教育の充実等が具体的施策として上げられている。

図表 86　2007 年問題に対する問題意識有無の調査



出典：建機工

図表 87　2007 年問題の具体的な懸念材料とそれに対する施策

＜回答＞

調査期間：2005年12月～2006年1月
調査対象：建機工正会員74社(内有効回答46社)

		労働力、マンパワーの不足		重要な技能、技術、ノウハウの流出・喪失		退職給付債務の増加		その他	
営業部門	①定年延長	①	5	①	4	①	1	①	1
	②定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）	②	22	②	12	②	1	②	1
	③定年退職者の再雇用（技能伝承要員としての再雇用）	③	9	③	11	③	1	③	1
	④重要技能・ノウハウのマニュアル化促進	④	1	④	10	④		④	1
	⑤中堅・若手社員への社内教育充実（人材指導会社、制度の新設	⑤	6	⑤	17	⑤	2	⑤	1
	⑥海外への事業移転・拡大	⑥	1	⑥		⑥		⑥	
	⑦外注化（アウトソーシング）による対応	⑦	2	⑦		⑦		⑦	
	⑧外国人労働者の登用促進	⑧	1	⑧		⑧		⑧	
	⑨中途採用、同業他社からの経験者採用の促進	⑨	16	⑨	2	⑨		⑨	
	⑩確定拠出年金の活用	⑩		⑩		⑩	6	⑩	
	⑪養老保険などによる退職金外部積立	⑪		⑪		⑪	4	⑪	1
	⑫その他の退職年金制度の活用	⑫		⑫		⑫	4	⑫	
	⑬その他	⑬		⑬		⑬		⑬	
サービス部門	①定年延長	①	5	①	4	①	1	①	1
	②定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）	②	20	②	10	②	1	②	1
	③定年退職者の再雇用（技能伝承要員としての再雇用）	③	11	③	15	③	1	③	1
	④重要技能・ノウハウのマニュアル化促進	④	2	④	17	④		④	1
	⑤中堅・若手社員への社内教育充実（人材指導会社、制度の新設	⑤	7	⑤	14	⑤	1	⑤	1
	⑥海外への事業移転・拡大	⑥		⑥		⑥		⑥	
	⑦外注化（アウトソーシング）による対応	⑦	10	⑦		⑦		⑦	
	⑧外国人労働者の登用促進	⑧	1	⑧		⑧		⑧	
	⑨中途採用、同業他社からの経験者採用の促進	⑨	15	⑨	1	⑨		⑨	
	⑩確定拠出年金の活用	⑩		⑩		⑩	6	⑩	
	⑪養老保険などによる退職金外部積立	⑪		⑪		⑪	4	⑪	
	⑫その他の退職年金制度の活用	⑫		⑫		⑫	5	⑫	
	⑬その他	⑬		⑬		⑬	1	⑬	
製造部門	①定年延長	①	6	①	5	①	1	①	1
	②定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）	②	21	②	12	②	1	②	1
	③定年退職者の再雇用（技能伝承要員としての再雇用）	③	11	③	23	③	1	③	1
	④重要技能・ノウハウのマニュアル化促進	④	2	④	22	④		④	1
	⑤中堅・若手社員への社内教育充実（人材指導会社、制度の新設	⑤	5	⑤	17	⑤	1	⑤	1
	⑥海外への事業移転・拡大	⑥	3	⑥		⑥		⑥	
	⑦外注化（アウトソーシング）による対応	⑦	13	⑦	1	⑦		⑦	
	⑧外国人労働者の登用促進	⑧		⑧		⑧		⑧	
	⑨中途採用、同業他社からの経験者採用の促進	⑨	9	⑨		⑨		⑨	
	⑩確定拠出年金の活用	⑩		⑩		⑩	6	⑩	
	⑪養老保険などによる退職金外部積立	⑪		⑪		⑪	4	⑪	
	⑫その他の退職年金制度の活用	⑫		⑫		⑫	3	⑫	
	⑬その他	⑬		⑬		⑬	1	⑬	
研究開発部門	①定年延長	①	6	①	3	①	1	①	1
	②定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）	②	19	②	10	②	1	②	1
	③定年退職者の再雇用（技能伝承要員としての再雇用）	③	10	③	12	③	1	③	1
	④重要技能・ノウハウのマニュアル化促進	④	1	④	13	④	1	④	1
	⑤中堅・若手社員への社内教育充実（人材指導会社、制度の新設	⑤	5	⑤	15	⑤		⑤	1
	⑥海外への事業移転・拡大	⑥		⑥		⑥		⑥	
	⑦外注化（アウトソーシング）による対応	⑦	7	⑦	1	⑦		⑦	
	⑧外国人労働者の登用促進	⑧		⑧		⑧		⑧	
	⑨中途採用、同業他社からの経験者採用の促進	⑨	9	⑨	2	⑨		⑨	
	⑩確定拠出年金の活用	⑩		⑩		⑩	6	⑩	
	⑪養老保険などによる退職金外部積立	⑪		⑪		⑪	5	⑪	
	⑫その他の退職年金制度の活用	⑫		⑫		⑫	3	⑫	
	⑬その他	⑬		⑬	1	⑬	1	⑬	
管理部門	①定年延長	①	3	①	2	①		①	
	②定年退職者の再雇用（現職での継続雇用）	②	22	②	10	②		②	
	③定年退職者の再雇用（技能伝承要員としての再雇用）	③	7	③	9	③		③	
	④重要技能・ノウハウのマニュアル化促進	④	2	④	12	④		④	
	⑤中堅・若手社員への社内教育充実（人材指導会社、制度の新設	⑤	5	⑤	12	⑤	1	⑤	1
	⑥海外への事業移転・拡大	⑥		⑥		⑥		⑥	
	⑦外注化（アウトソーシング）による対応	⑦	6	⑦	1	⑦		⑦	
	⑧外国人労働者の登用促進	⑧		⑧		⑧		⑧	
	⑨中途採用、同業他社からの経験者採用の促進	⑨	9	⑨		⑨		⑨	
	⑩確定拠出年金の活用	⑩		⑩		⑩	5	⑩	
	⑪養老保険などによる退職金外部積立	⑪		⑪		⑪	4	⑪	
	⑫その他の退職年金制度の活用	⑫		⑫		⑫	5	⑫	
	⑬その他	⑬	1	⑬	1	⑬	1	⑬	

7.2.2 我が国建設機械産業の労務面での将来課題

① 2007 年問題への対応

先述の調査結果にも明らかなように、定年退職者に関しては、多くの会員会社において再雇用による対応が検討されている。必要な社員が社内に残る事により、重要な技能・技術の喪失という問題は短期的には回避されるが、中長期的視野に立てば、従来の採用施策の結果としてのミドル層の人員の薄さ、また、更にその次の世代を担う若年層において優秀な人材の確保が難しくなる中、団塊の世代が保有するスキルを次の世代に如何に継承していくかは、引き続き業界全体にとって重要な課題であると言えよう。

② グローバルな事業展開に必要な人材の確保

国内市場の更なる拡大が見込めない中、わが国建設機械産業は事業活動拡大の場を海外市場に求め、商品の輸出や海外現地生産を伸長してきた。会員各社の事業活動のグローバリゼーションは、近年急速に進展しているが、海外諸国での事業展開にあたっては、基本的な要員については、現地社員の育成によりローカライゼーションを推進していくことで対応可能である。しかし、一方で製造部門やサービス部門においては、これまでの経験の蓄積によって高い技能・技術を有する日本人社員の現地派遣が必要とされるケースは依然として多い。今後の施策として、高い能力を有する駐在候補者の計画的育成とそのための教育プログラムの整備が極めて重要となる。

③ 雇用形態の変化への対応

近年、労働力市場の流動化は一段と進展しており、従来の主流であった新卒採用者の長期雇用だけでは優秀な人材の確保は困難になっている。事業活動の中核をなす業務を除いて、短期的な業務負荷の変動に対しては、アウトソーシングや派遣社員といった外部労働力を活用することにより、短期的な「固定費の変動費化」を図るとともに、その中でも優秀な人材については、積極的に正式登用を実施していく等の柔軟な対応が今まで以上に必要となる。

また、雇用形態の如何を問わず、優秀な人材を獲得し、更にその人材を繋ぎとめる為には、建設機械産業がそのイメージ、認知度を高め、より一層魅力的な業界となる必要がある。その為には、まず、賃金水準等の労働条件を始め、モチベーション（働き甲斐）や満足感等、そこで働く人が有形無形の魅力を感じられることが求められる。そして、産学協同プロジェクトへの積極的な関与や、CSR の徹底追求等により、建設機械産業が一般社会の人々にとっても、より身近で有益な産業であるこ

とを PR し続けていかねばならない。

今後、建設機械産業がより魅力的である為に取組むべき課題は多々あるが、そのいずれも長期的な視野に立ち、着実に取組む必要があると言えよう。

8　安全対策

8.1　事業主責任の拡大

労働災害の防止に係る事業主責任の根拠は、第一に労働基準法、労働安全衛生法に規定された法的な責任であるが、それ以外にも事業主の安全配慮義務に起因する民事上の責任がある。近年、特に企業の安全配慮義務違反を理由とした訴訟の件数及び損害賠償請求額は増加しており、その傾向は継続すると推測される。

今後、特に事業主責任がより一層強く求められるであろう過重労働対策と元方または派遣先事業主責任に着目し、その対応に関し考察する。

8.1.1　過重労働対策

2001 年 12 月 12 日、厚生労働省は、「脳・心臓疾患の認定基準（いわゆる過労死の認定基準)」を改正し、労働時間と発症の強い関連性を示唆した。この改正を受け、2002 年 2 月 12 日、同省は、脳・心臓疾患を防ぐためには過重労働の排除が必要として、労働基準局長通達「過重労働による健康障害防止のための総合対策」(以下 : 通達) を出した。更には、2005 年 10 月 26 日に労働安全衛生法等の一部が改正され以下が義務付けられた。

- 月に 100 時間を超えて時間外労働させた労働者に医師の面接指導を受けさせる義務
- 面談指導や健康診断での医師の意見を衛生委員会へ報告

このように、法的に義務付けられた背景には、以下に示すように通達以降も脳･心臓疾患や過労による精神障害の労災認定件数が急増していることが挙げられる。

	1999 年	2003 年
a.　脳・心臓疾患や過労死	81 件	312 件
b.　過労による精神障害や過労自殺	14 件	108 件

このように、安全配慮義務の域を超え法的に規制が強化される過重労働対策を、適切に実施・運用するために事業主として以下のことを行う必要であろう。

- 労働時間の短縮
- 通達に沿った対策の実施
- 過重労働者に対する産業医の保健指導に沿った事後措置の実施
- 自社にあった復職者支援プログラムの構築

8.1.2 元方または派遣先事業主責任

厚生労働省の「今後の労働安全衛生対策の在り方に関する検討会」(座長‥櫻井治彦慶應義塾大学名誉教授) は 2004 年 8 月 4 日に報告書を公表した。報告書では、企業の分社化等組織の構造的変化及び事業運営におけるアウトソーシングの拡大等就業形態の多様化が進行する中で、元方事業主を主体とした安全衛生管理体制の実現が必要との提言をした。この提言をうけて、2005 年 10 月 26 日に労働安全衛生法等の一部が改正され、特定元方事業者等の講ずべき措置(30 条)に準じて、「製造業その他政令で定める業種に属する事業(特定事業を除く)の元方事業者は、その労働者及び関係請負人の労働者の作業が同一の場所において行われることによって生ずる労働災害を防止するため、作業間の連絡及び調整を行うことに関する措置その他必要な措置を講じなければならない」(30 条の 2) とした。

一方、2004 年 3 月よりモノの製造への労働者派遣が解禁になったことを受け、請負形態によるアウトソーシングとは別に製造現場への派遣労働者の受け入れ始まった。

2006 年 3 月以降は派遣期間の上限が 1 年から 3 年に延長されるのを受け、派遣労働者の受け入れは加速すると推測される。派遣労働者の危険または健康障害を防止するための措置の実施責任は派遣先事業主にあり、派遣労働者に対する安全配慮義務は請負人の労働者に対する元方事業主責任より格段に重い。

元方事業主責任の拡大、さらには製造現場への派遣労働者の受け入れにより事業主責任は重くなる。このような構造において、適切に事業主責任を果たすためには法規制の順守に留まらず、労働者等の就業形態にとらわれることなく事業所で働く全ての者が働くことに魅力を感じられる職場形成が求められると推測する。そのための方策として例えば以下がある。

- 福利厚生設備の共同利用
- 安全表彰等会社表彰制度の非典型労働者への適用拡大
- 非典型労働者の正社員登用

  非典型労働者：パート・アルバイト、派遣社員など正社員以外の雇用形態で就労する労働者

8.2　労働安全衛生マネジメントシステムの普及

多品種少量生産等に伴い生産工程の多様化、複雑化が進展するとともに、新たに有害な化学物質が導入されており、事業場内の危険・有害要因は多様化し、その把握が難しくなっている。それに加え、現場の実態及び現場における危険予知活動等の安全衛生活動を熟知しているベテラン労働者が、定年退職、リストラ等により現場を去り、また、今後「団塊の世代」が大量に退職することを考慮すると、現場における安全衛生担当者のレベル低下による事業場の安全衛生活動の弱体化が懸念される。

一方、2003 年来、大規模製造業での爆発火災、原発における蒸気噴出災害等の重大災害が社会の注目を集めた。これらへの対応として、厚生労働省は労働者 300 人以上の大規模製造業事業場を対象に安全管理に係る自主点検を実施し、2004 年 2 月 17 日「大規模製造業事業場における安全管理に係る自主点検結果について」を公表した。それによると、リスクアセスメントを基本とする手法を導入している事業場は、導入していない事業場と比較すると、災害の発生率は低いという結果が得られている。また、第 10 次の労働災害防止計画においてもリスクを低減させる安全衛生管理手法の展開を基本方針としている。

このような背景の下、事業場において個人の経験と能力のみに依存せず、危険・有害要因を特定し、そのリスクを評価し低減させる措置を体系的に実施しするリスクアセスメントを用いて、安全衛生水準の段階的な向上を図る仕組みが求められる。その効果的な仕組みのひとつが、トップの方針の下、組織として継続的な安全衛生水準の向上を確実なものとする労働安全衛生マネジメントシステム（以下:OSHMS[32]）である。前述の「今後の労働安全衛生対策の在り方に関する検討会」での報告においても「その仕組みのひとつで効果的な手法が労働安全衛生マネジメントシステムである」とした上で「マネジメントシステムの導入を促進するためには、『労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針』（平成 11 年 4 月 30 日付け労働省告示第 53 号）の性格が明らかになるよう労働安全衛生法体系の中での位置付けをより明確にすること」とし、さらに「普及促進のためのインセンティブ措置」が提言されている。

この提言をうけて 2005 年 10 月 26 日に労働安全衛生法等の一部が改正され、OSHMS が導入されている事業所は自主的な安全衛生管理が定着しており、危険・有害性の調査等が確実に実施されることから、労働安全衛生法第 88 条に規定される機械等の設置、移転に関する計画届を免除するとした。今後、厚生労働省としては OSHMS の普及状況を見ながら、必要に応じ追加的インセンティブ措置を講じながら、OSHMS の普及・定着を進めるものと思われる。企業としても、これを機会とし積極的に OSHMS の

[32] OSHMS: Occupational Safety and Health Management System

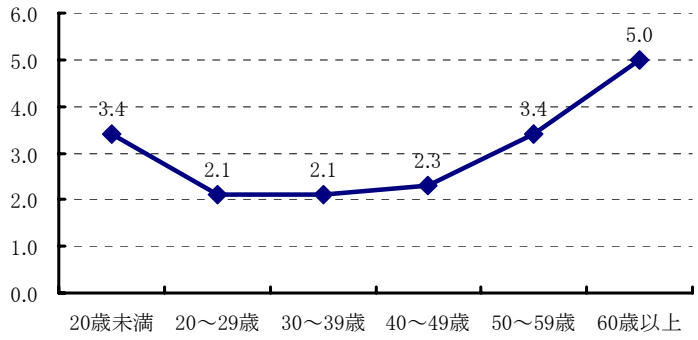
導入に取組むべきであろう。

8.3　作業環境の改善

わが国は，急速に高齢社会に移行しつつあり，労働力人口に占める高年齢労働者の割合も急速に増加している。このような中で高年齢労働者は，災害発生率が若年労働者に比べて高くなっており、年齢階層別の年千人率(図表 88)をみると，図に示されているように，50 歳代では 30 歳代の 1.6 倍となり，60 歳以上ではさらに高くなっている。この結果，50 歳以上の高年齢労働者が休業 4 日以上の死傷災害全体に占める割合は，平成 15 年で 41.8%と報告されている。さらに、高齢者雇用安定法の改正により再雇用制度等が導入され、この傾向にさらに拍車がかかることが予測される。高年齢労働者の労働災害を防止することは最も重要な課題の一つとなるであろう。その対策として高年齢労働者に配慮した作業環境の整備が重要となる。

高年齢労働者は，一般に、豊富な知識と経験や業務全体を把握した上での判断力と統率力を備えているが、一方では加齢に伴う心身機能の低下が現れ、労働災害発生の要因の一つとなっている。加齢に伴う心身機能の低下、新しい機械・技術への対応、若年労働者とのコミュニケーションのあり方等を考慮して、高年齢労働者がその活力を失わずにその能力を十分に発揮することが必要であり，そのような職場を作っていくことが，本人のためにはもちろんのこと、企業や社会全体の活力を維持するために重要となるであろう。また，対策を講ずる際には，高年齢労働者のみを視野に入れるのではなく，若年労働者にも対応できるという視点を交えることが必要となる。

図表 88　2003 年度年齢別年千人率(休業 4 日以上)



出典:総務省「労働力調査」、厚生労働省「労働者死傷病報告」

第VII章： 建設機械需要の長期展望

前章における、マーケットインの立場からの将来動向予測に続き、本章では、国内・海外(国・地域別全 18 区分)、ならびに製品(日本国内：主要 4 製品、海外：3 セグメント）のそれぞれに関して、統計学的手法を用いた定量分析を三菱総研に依頼し、2010 年度および 2015 年度の建設機械需要を予測しその結果を報告している。

1　建設機械を取り巻く内外経済環境の動向

1.1　分析の狙い

・大幅な縮減となった建設需要

国内の建設機械需要は、1990 年代に入って以降長期にわたって縮減してきた。バブル崩壊直後の大幅なストック調整が一段落した後も、経済成長率を低位に押し留める要因が次々と表れ投資需要を冷え込ませたが、不良債権処理に伴なう金融業や建設・不動産産業のリストラクチャリング推進も、建設関連需要を萎縮させる大きな要因となった。ちなみに、1990～2004 年度の経済成長率は年率 1.1%に留まり、実質建設工事出来高は年率－3.3%、建築着工床面積は年率－3.0%の大幅な減少であった。建設需要は 1990 年度に比べ 6 割の水準まで縮小したのである。

・世界の建設機械市場に構造変化の兆し

他方、海外の建設機械市場では、地域別需要の構造的変化と見るべき兆しがみられる。すなわち、これまでは、北米、西欧、日本が主要な需要地域であったが、近年、中国やロシア、東欧、中近東の産油国、インド、アフリカなどでの需要増加が顕著となっている。ただし、現状では北米、西欧、日本の需要が全世界の需要の 7 割程度を占めており、当面、主要な需要地域であり続けると見られる。したがって、現在進行しつつある需要地域の構造変化は、“変化の兆し”と捉えておくべきであるが、長期的には新興地域での需要増大がこれまでの主要需要地域での需要増大を上回ると考えられる。

・重要性を増すグローバルな市場動向の定量的把握

すでに、わが国の建設機械産業はグローバル市場と深く結びついており、建設機械産業の将来を展望する上では国内市場の展望とともに、グローバル市場の動向を従来以上にきめ細かく展望することが重要となっている。幸い、近年、グローバル市場の製品別の出荷データが利用できるようになり、市場の動向を定量的に捉えることが可能となっている。

以上の点をふまえ、本論では内外市場における建設機械需要の長期展望を行う。まず、内外市場における建設機械の需要動向とその変動要因を分析し、建設機械の需要関数を推計する。ついで、建設機械需要に影響を与える内外の経済要因の動向分析をもとに長期展望を行い、建設機械の 5 年後および 10 年後の需要を展望する。

1.2　予測の対象と手法

・予測の対象

国内需要については、新車出荷データの他に、保有データ、中古車販売データが利用可能であり、需要要因については、建築および土木関連の受注データ、着工データ、工事出来高統計等が利用可能である。他方、海外需要については、製品別の国・地域別出荷データの他、各国の人口、GDP、建設 GDP などが共通に利用できるが、各国・地域共通に把握できるデータの内容に限りがあることや、出荷データは利用できる期間が短いという制約がある。

こうした点をふまえ、本論では、国内需要と海外需要に分け分析・展望することとした。国内需要については、各種データを用いて需要変動要因を極力きめ細かく捉え、将来需要を展望する。海外需要については、世界の主要国・地域別の主要製品別出荷データに基づき、それぞれ対応するマクロデータを用いて需要の変動要因を分析し、将来需要を展望する。なお、海外需要分析対象には日本も含まれているが、利用できるデータが異なるため、国内と海外を分けて個々に予測を行うこととした。

予測対象製品の分類は、国内はホイールローダ、油圧ショベル、ミニショベル、ラフテレーンクレーンとクローラクレーンの計（以下：建設用クレーン）とする。このうち油圧ショベルについては、ミニショベルを除く油圧ショベルとミニショベルに分ける。海外については一般土工機械、小型建設機械、道路機械（搭乗式締固機械）について分析することとした。このため、予測に用いる製品の分類は国内と海外で異なり、国内・外の予測結果は厳密には対応していない。

図表 89　分析対象製品分類

国内	海外
・　ホイールローダ ・　油圧ショベル(全装備質量 6 トン以上) ・　ミニショベル ・　建設用クレーン （ラフテレーンクレーンとクローラクレーン計）	・一般土工機械 ・小型建設機械 ・道路機械（搭乗式締固機械）

・世界市場の地域区分

世界市場についての分析・展望では、対象とする国・地域は細分類で 18 区分とした。なお、世界市場の出荷データで用いられている地域分類は国連で用いている地域分類とやや異なる。今回用いた地域分類名と、その構成国は以下の通りである（需要予測で対象とした細分類は右欄に①～⑱で示した)。なお、中東については産油国と非産油国で建設機械の需要水準や需要の伸びが大きく異なるため両者を下記の区分で分類した。

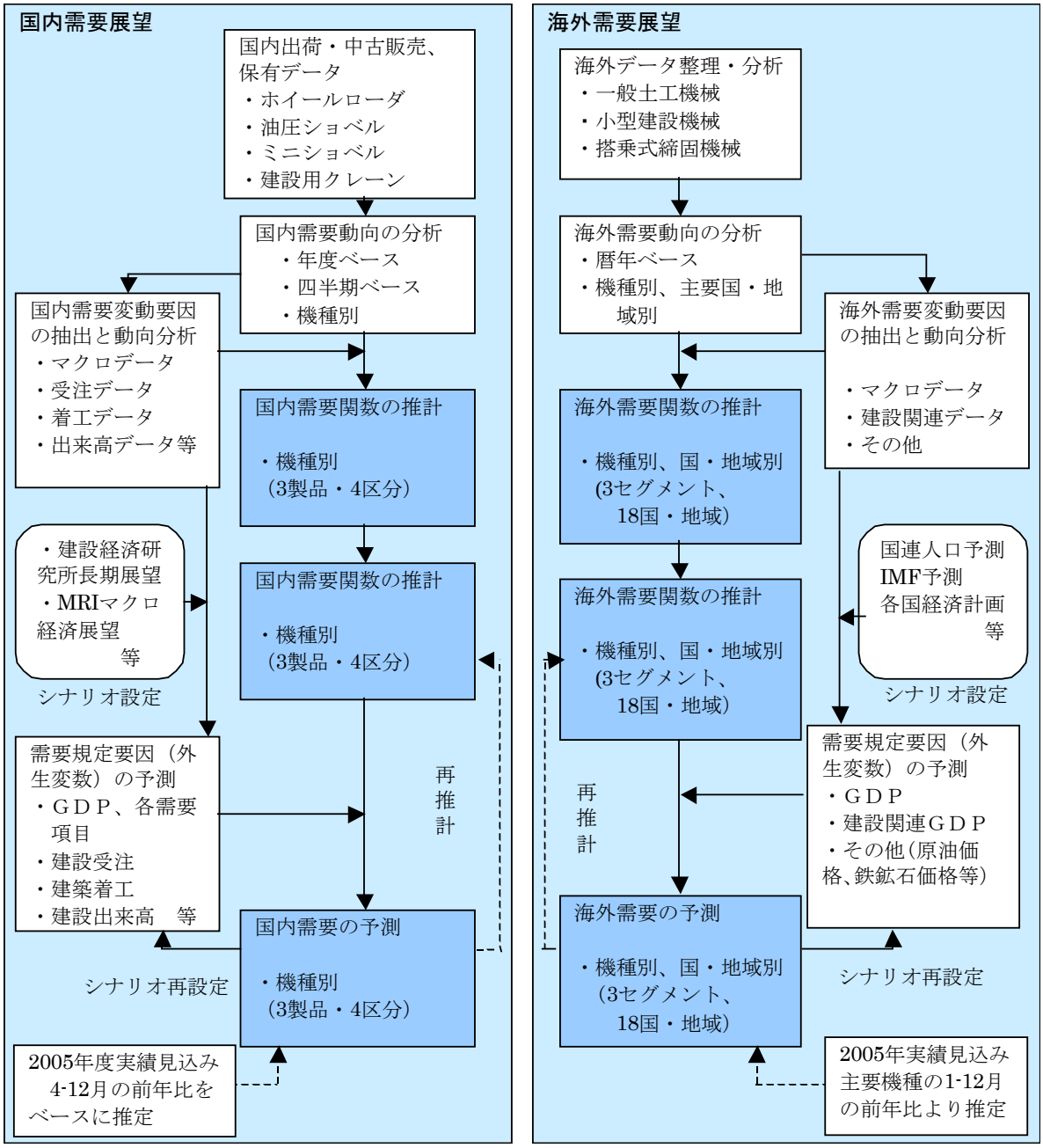
図表 90　需要分析･予測に用いた地域区分

アジア	日本		①
	中国（中国＋香港)		②
	アセアン	(フィリピン、インドネシア、タイ、マレーシア、シンガポール、ベトナム、カンボジア、ミャンマー、ブルネイ、ラオス)	③
	韓国（韓国＋北朝鮮)		④
	その他		
	インド		⑤
	その他アジア	(台湾、パキスタン、バングラデシュ、スリランカ、モルジブ、ネパール、モンゴル、ブータン他)	⑥
	オセアニア	(オーストラリア、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィジー、その他南太平洋諸国)	⑦
欧州・アフリカ	アジア地域	(アフガニスタン）実績が少ない為今回予測の対象とはしてな	
	アフリカ		⑧
	東欧	(チェコ、スロバキア、ポーランド、ハンガリー、ルーマニア、ブルガリア、クロアチア、セルビア･モンテネグロ、マケドニア、アルバニア、スロベニア、ボスニア･ヘルツェゴビナ、エストニア、ラトビア、リトアニア、ベラルーシ、ウクライナ、グルジア、アゼルバイジャン、カザフスタン、キルギスタン、タジキスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタン、アルメニア)	⑨
	中東　産油国	(バーレーン、イラン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビア、アラブ首長国連邦)	⑩
	中東　非産油国	(キプロス、イラク、イスラエル、ヨルダン、レバノン、パレスチナ、シリア、トルコ、イエメン)	⑪
	ロシア		⑫
	西欧	(ドイツ、フランス、イタリア、イギリス、オランダ、ベルギー、ルクセンブルグ、オーストリア、スイス、リヒテンシュタイン、スペイン、ポルトガル、スウェーデン、デンマーク、フィンランド、ノルウエー、ギリシャ、マルタ、サンマリノ、アンドラ、アイルランド、アイスランド、ジブラルタル、その他)	⑬
米州	北米		⑭
	ブラジル		⑮
	中米		⑯
	カリブ海諸国		⑰
	南米(ブラジルを除く)		⑱

1.3　分析･予測の全体像と分析手法

以下で進める需要動向分析と将来需要予測の分析フローは以下の通りである。

図表 91　分析･予測の全体像



〔予測手法〕

定量的な需要予測の方法としては、一般的には以下の方法が用いられる。

①時系列データに基づく重回帰分析により需要関数を推計する[33]一方、それぞれの関数で用いた説明変数（外生変数）の予測値を別途求め、各対象需要項目の予測を行う。

推計方法としては、変数を一次式の形態で推計する方法（線形回帰）や変数を二次式などに変換して推計する方法(非線形回帰)などがある。また、変数を対数などに変換する場合（対数線形回帰等）など、各種の手法がある。

②国別・地域別などの同時点の需要量を各国・地域の経済変数などを用いて回帰分析するクロスセクション型の需要関数を推計し、関数に用いた各国・地域の属性データの予測値を別途予測し各対象の需要を予測する。

③データ系列が少ない場合や、データに不連続な変化がみられるなど、需要関数の推計が困難な場合、限られたデータの動向を分析した上で、シナリオを設定し予測する。業界専門家などによる定性的な判断に基づく予測や、デルファイ法など専門家によるアンケート調査による予測なども、こうした分析の一種である。

今回の予測に当たっては、基本的に①の中の線形回帰手法を用いた。ただし、建設機械需要の変動は激しく、一時的あるいは特殊的な要因によると見られる変動が多くみられる。また、海外市場については利用可能なデータの期間が短いことにより、変動要因を数量面で的確に捉えきれない部分や、地域によってはデータの精度に問題があると見られるものも散見される。

こうした点で、①の方法を用いた予測の精度には一定の限界がある。しかし、世界での市場別の需要規模やその動向を同一の基準によるデータで定量的に捉え、その変動要因をマクロデータで捉えることは、需要実態を客観的に判断する上で意義深いと考えられる。なお、時系列データの系列数の面での制約や特有の大きな変動のかく乱要因による影響をチェックする点から、各国の出荷数量の GDP 比の推移や所得水準との関連なども参照することとした。

---

[33] 推計方法としては、変数を一次式の形態で推計する方法（線形回帰）や変数を二次式などに変換して推計する方法（非線形回帰）などがある。また、変数を対数などに変換する場合（対数線形回帰等）など、各種の手法がある。

図表 92　使用したデータ

① 建設機械需要関連データ

国内出荷データ	(社)日本建設機械工業会（年度、月次データ）
国内中古販売データ	〃　（国内販売、輸出、年度データ）
国内保有台数データ	〃　（建設機械動向調査稼動台数、年度データ）
国別・地域別データ	(社)日本建設機械工業会より提供（暦年データ）

② 建設需要関連データ

(ア) 国内

建設受注額	国土交通省、建設工事受注動態統計（大手 50 社データ、年度、月次データ）
建築着工床面積	国土交通省、建築動態統計調査（建築着工統計）（住宅、非住宅着工床面積、年度、月次データ）
建設出来高	国土交通省、建設総合統計（居住、非居住、土木別、年度、月次）
建設着工高	国土交通省、建設総合統計（居住、非居住、土木別、年度）
建設工事費デフレータ	国土交通省（2000 年基準）
GDP 統計	内閣府、国民所得統計（実質 GDP、実質民間住宅、実質民間設備投資 実質公的固定資本形成）
営業利益	財務省、法人企業統計

(イ) 海外

実質 GDP	国連、GDP 統計
実質建設 GDP	〃
人口	国連、World Population Prospects Report 2004
米国住宅、非住宅投資	米国 GDP 統計
西欧建設動向指数	ユーロスタット統計

2　国内需要の予測

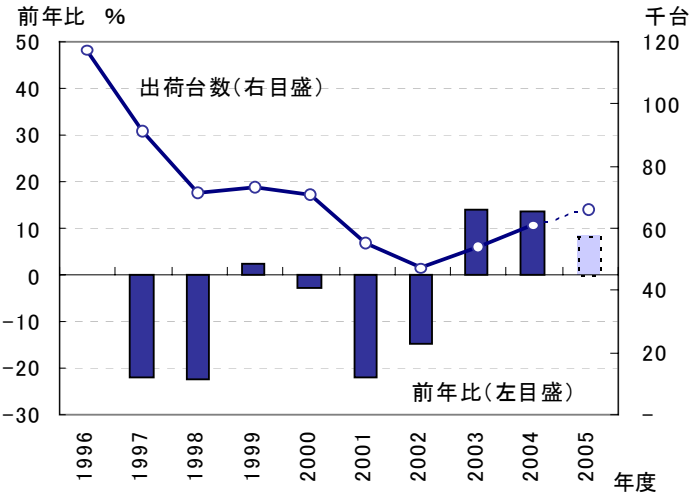
2.1　国内需要の動向

2.1.1. 国内総需要台数

（1）国内総需要台数

国内の建設機械需要は、1990 年代に入って以降、長期にわたって縮減してきた。1994～95 年度には一旦持ち直しの兆しが見られたが、1996 年度以降は一段と厳しい落ち込みとなった。しかし、2002 年度を底として回復の方向に向かっている。主要 3 製品計でみると、2003 年度は前年比 13.9%増、2004 年度 13.5%増と 2 年連続して前年比 13%強の増加となった。2005 年度は伸びがやや鈍るとみられるものの前年比 8%強の増加が見込まれる。このように、国内の建設機械需要は回復基調にある。ただし、出荷台数の水準は 2004 年度に 1996 年度の 5 割を超えたところであり、依然として低い水準に留まっている。

図表 93　主要 3 製品の国内出荷台数の推移



注：2005年度は実績見込み。ホイールローダ、油圧ショベル（ミニショベル含む）、建設用クレーンの計。
出典：建機工

全体としてみると、足元はいずれの製品も出荷の伸びが高い水準となっている。2004 年度の出荷台数を 1996 年度の出荷台数と対比すると、ホイールローダは 72.8%、ミニショベルを含む油圧ショベル全体で 54.8%（油圧ショベル 57.2%、ミニショベル 52.4%）、建設用クレーン 37.5%の水準となっている。ホイールローダの落ち込みが最も小さく、建設用クレーンの落ち込みが最も大きくなっている。出荷の前年比の増加傾向をみると、2003 年度は油圧ショベルとミニショベルの回復が急速であり、それに次い

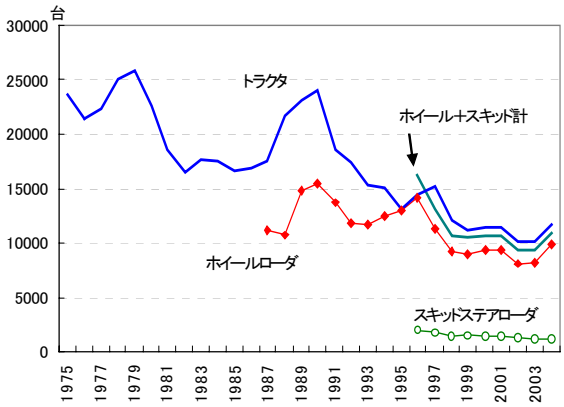
で建設用クレーンの回復が急となっている。

2.1.2. ホイールローダ

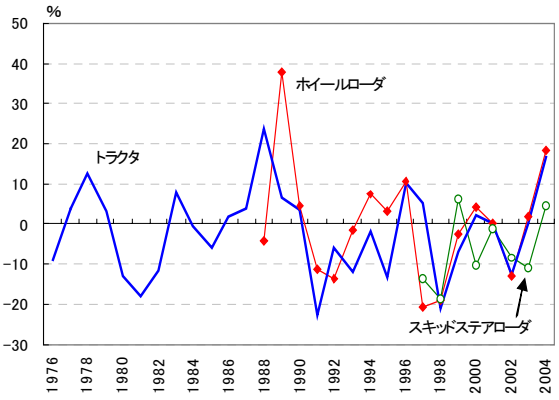
ホイールローダの出荷台数の推移をみると、長期的トレンドとしては減少傾向にある。ホイールローダについては 1987 年度以降の出荷データが利用可能であるが、それ以前の動向はトラクタのデータで捉え、長期の需要の推移をみてみると、10 年ないし 10 年弱のサイクルで需要が拡大する傾向が見られる。すなわち、1978～79 年度、1989～90 年度、1996～97 年度の出荷増である。そして、長期のサイクルの間に小さな需要の拡大がみられるが、こうした動きは景気のサイクルにほぼ符合する。

図表 94　ホイールローダとトラクタの出荷動向

①出荷台数の推移



②前年比の推移



1975 年以降の景気拡大局面

内閣府の景気基準日付による景気拡大局面

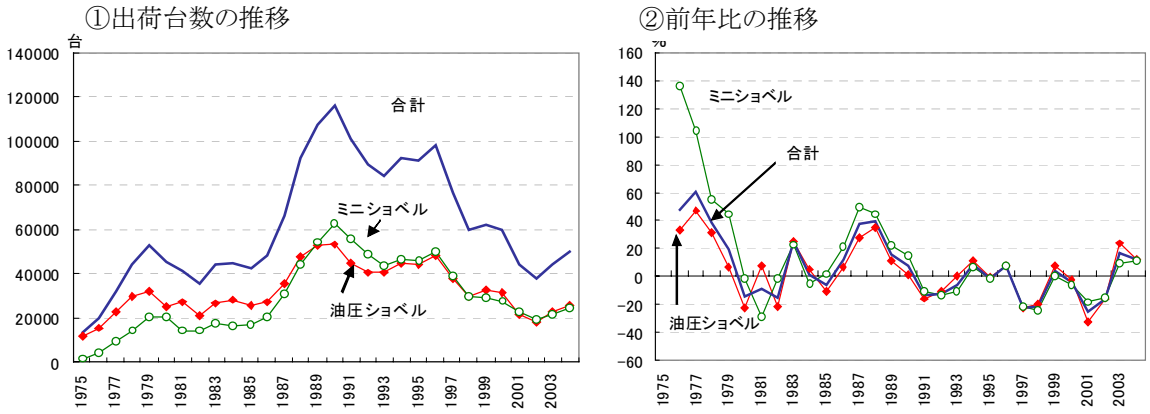
1975.3 ～1977.1	第一次オイル・ショック後の景気回復
1977.10～1980.2	1977 年 2 月以降の短期の景気後退後の景気回復 （1979 年には第二次オイル・ショック発生）
1983.2 ～1986.6	戦後最長の景気後退からの回復
1986.11～1991.2	長期の景気拡大（いわゆるバブル経済）
1993.10～1997.5	バブル崩壊後最初の景気回復（輸出と関連設備投資が牽引役）
1999.1 ～2000.11	IT を軸とした景気拡大（輸出と関連設備投資が牽引役）
2002.1 ～	バブル後の本格的な景気拡大（（輸出に牽引され景気拡大が本格化する中で消費等内需も回復）

2.1.3. 油圧ショベル

油圧ショベルはホイールローダとは異なる動きを見せている。バブル期に需要が急拡大し大きな山を形成した後、減少傾向に転じた。1994～1996年にかけて反転したが、その後2002年にかけて急激な減少となった。このような大きなウネリの中に、ホイールローダでもみられたと同様に、景気変動に符合するような小さな循環的変動が繰り返されてきた。

注目すべきは、2003～2004年度にかけての出荷の大幅な増加である。現在は2005年度の期の途中であるが、実績の推移をみると2005年度も前年度比8%強の増加が見込まれる。増加の程度も1994～1996年度や1999～2000年度の伸びを上回って推移しており、日本経済全体の回復の動きと併せ見るとバブル経済崩壊後の長期下降トレンドに終止符が打たれた可能性が高い。

図表 95　油圧ショベルの出荷台数と前年比の推移



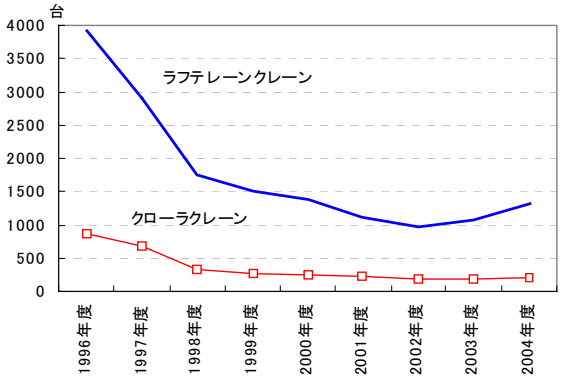
2.1.4. 建設用クレーン

ラフテレーンクレーンとクローラクレーンの出荷は 1996 年度以降急減したが、とくにラフテレーンクレーンの減少が急激である。すなわち、1996年度では4,000台近くの出荷台数であったのが、2002年度には1,000台と短期間に約1/4の需要規模にまで縮小した。しかし、2003年度には反転し、2004年度も増加となっており、回復の傾向にある。

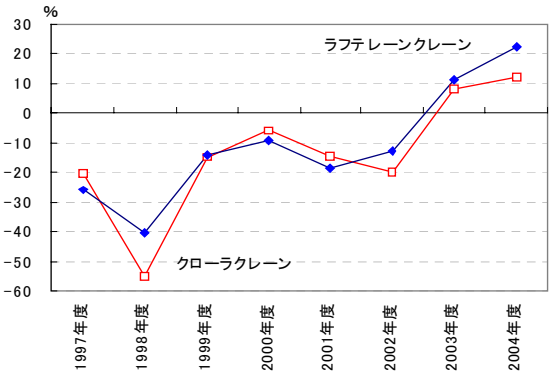
クローラクレーンはラフテレーンクレーンに比べ需要規模が小さいが、1997 年度以降やはり需要が減少している。ラフテレーンクレーンと同様、2003～2004年度には需要が回復する傾向がみられるものの、ラフテレーンクレーンに比べやや鈍い回復に留まっている。

図表 96　建設用クレーンの出荷台数と前年比の推移

①出荷台数の推移



②前年比の推移



以上でみた主要な建設機械の出荷動向に見られる需要変動の特徴と留意点を整理すると以下の通りである。

・長期にわたった需要調整

1997年度以降、建設機械需要の落ち込みは長く、深いものとなった。1996年度対比では1/3～1/2の出荷水準まで低下。

・需要の長期低迷に歯止めの兆候

2002年度以降、景気拡大が続く中、建設機械需要も増加しているが、次第に回復に力強さが見られるようになっている。

ホイールローダや油圧ショベルでは、1994－1996年度や1999－2000年度の景気　回復時よりもやや強い回復となっている。また、公共投資の落ち込みが一段と強まる中にあって、需要回復のテンポが強まってきている点が注目される。

・景気との関連性

長期の需要減少トレンドの中にあっても、景気循環にほぼ対応する形での小さな循環的変動がみられ、建設機械においても景気変動といったマクロ的な需要変動との関連性が窺える。

予測上注目すべきポイント

・足許の建設機械需要の回復はバブル経済崩壊以後の長期減少傾向に歯止めがかかったことを表わしているのか。

・本格的な回復に入ったとすると、回復力はどの程度となるのか、どの水準まで回復が見込まれるのか。

2.2　建設機械の市場環境の動向

2.2.1. 国内における建設機械をめぐるマクロ経済環境の動向

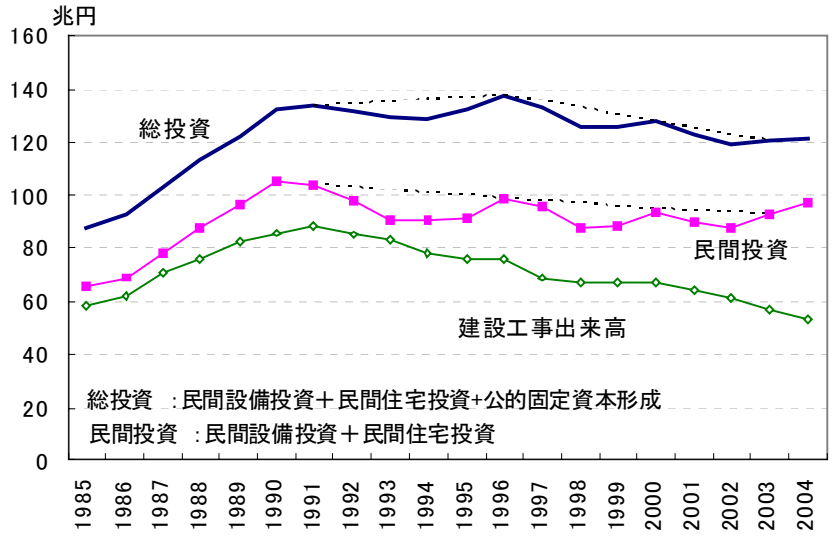
1990 年代に入って以降、国内の建設機械需要が長期にわたって縮減してきた要因としては、主として以下の 3 点が挙げられる。

① 1990 年代前半の民間部門でのストック調整
民間部門の実質投資（民間設備投資と民間住宅投資）は 1991 年度が 104.0 兆円であったが、1993 年度には 90.7 兆円へと 13.3 兆円（12.8%減）の大幅な減少。

② 将来への期待の萎縮とデフレによる悪循環、低成長の長期化
低成長が長期化する中で、将来への期待が萎縮し投資や消費が抑制され、成長率が一段と押し下げられる悪循環に陥った。顕在化した不良債権問題や海外への生産移転による国内空洞化への不安も重なり、国内需要低迷の要因となった。その一方で、1995 年度以降はデフレ基調が定着し、低成長とデフレの悪循環に陥った。足元では、デフレ圧力が弱まっているものの、現状ではなおデフレから脱却できていない。

③ 1990 年代後半以降の公共投資の縮減
1991 年度以降、民間投資の大幅な落ち込みをカバーすべく公共投資の大幅な積み増しがなされたが、財政は急激に悪化。1995 年度以降は、基調としては公的固定資本は減少に転じた。とりわけ、2000 年度以降前年度比大幅な削減がなされてきた。

図表 97　実質投資と実質建設工事出来高の推移



注：　実質ベース
出典：内閣府「国民所得統計」、国土交通省「建設総合統計」、「建設工事費デフレータ」

このような長期低迷下にあっても、1994～1996 年度にかけての回復や、1999～2000 年度にかけての回復など、景気が回復する局面もみられた。しかし、いずれも輸出の伸びとそれを背景とした設備投資の回復に支えられたものであり、消費の低迷や住宅投資の減少、建設関連投資の減少傾向の基調は変わらなかった。このため建設機械需要もトレンドとしては減少傾向が続いた。

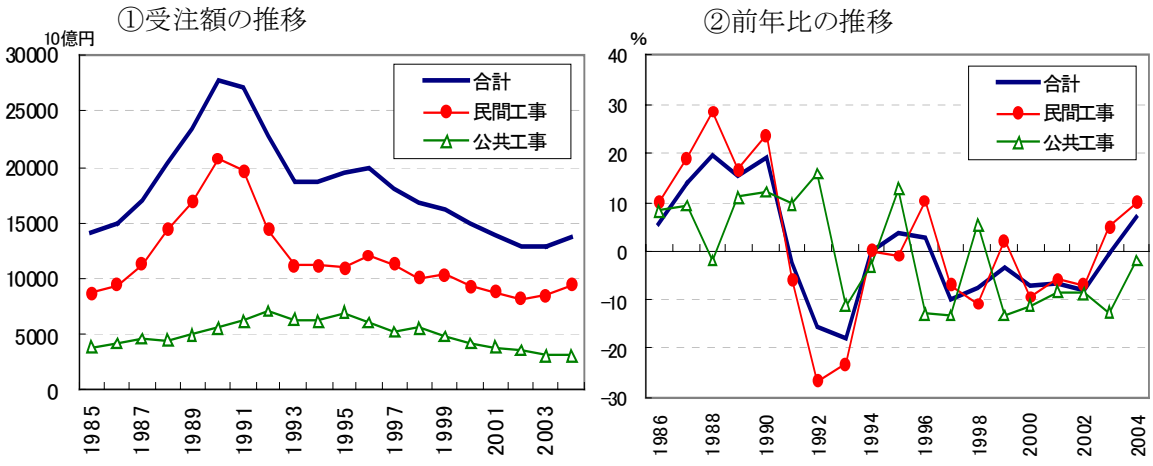
ところが、2002 年初めに景気が底入れした後は、1990 年代以降の２度の景気回復パターンとは異なり息の長い景気拡大が持続している。こうした中で、縮小傾向が続いていた非住宅建築着工床面積が 2003 年度以降増加基調に転じ、住宅投資も 2004 年度はわずかながら増加となった。このような動きを反映し、国内の建設機械需要も 2003 年度に増加に転じた。2004 年度以降は回復傾向が一段と強まっている。

2.2.2. 建設関連需要の動向

① 建設受注の動向

建設受注額の推移をみると、主要な建設機械の需要動向に類似した動きを示しており、1989～1990 年度を頂点とする山形の需要の推移がみられる。1980 年代後半の急激な拡大とその後の大幅な需要減少が特徴的である。そして、2003～2004 年度には反転する動きとなっている。

図表 98　建設受注額と前年比の推移(年度ベース)



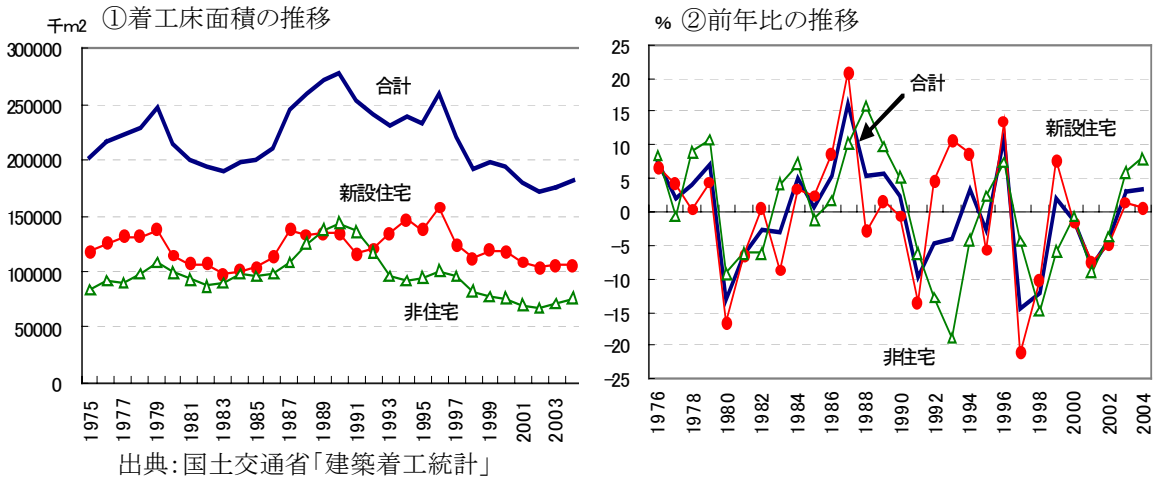
出典:国土交通省「建設工事受注動態調査(大手50社)」

②建築着工床面積の動向

建物等の建築物需要の動向を総括的に捉える指標である建築着工床面積の変動パターンをみると、1975～1979 年度、1985～1990 年度、1993～1996 年度、1999～2000 年度、および 2002 年度以降に増加している。とくに、1975～1979 年度、1985～1990 年度、1993～1996 年度とほぼ 10 年サイクルで増加するパターンが明瞭に見られる。また、住宅と非住宅では増減のタイミングにズレが見られることや、最近の回復局面では非住宅の伸びが新設住宅の伸びを上回っていること、さらに 2005 年度も期半ば過ぎまで前年比増加基調にありバブル経済以降では最も強い回復となる可能性が出てきたことなどが注目される。

なお、新設住宅着工床面積は 1996 年度に 1.5 億 m^2 を超える高い水準となった後大幅に減少し、2001 年度以降は 1 億 m^2 強の水準で推移している。1980 年代後半の住宅ブームは、1980 年代前半から半ば過ぎにかけての長期的な低迷が続いた後に生じたものであるが、1990 年代半ば過ぎ以降の長期低迷に区切りがついたとすると、今後どのように展開するかが注目される。当然ながら、住宅投資の基本的な要因としては、人口や世帯、所得、金利、政策要因などがある。所得面では今後伸びが高まることが期待されるが、人口・世帯面では少子高齢化の影響が強まるし、金利面では今後上昇が見込まれるなど、住宅投資にとっては厳しい環境が続く。後掲の建設経済研究所の展望では、実質民間住宅投資は 2005～2010 年度では年率マイナス 1%程度の減少を予測している。ただし、ストック調整要素にも留意する必要がある。実際に、足元では実質民間住宅投資が前年比増加へ転じている。

図表 99　建築着工床面積の推移(年度ベース)

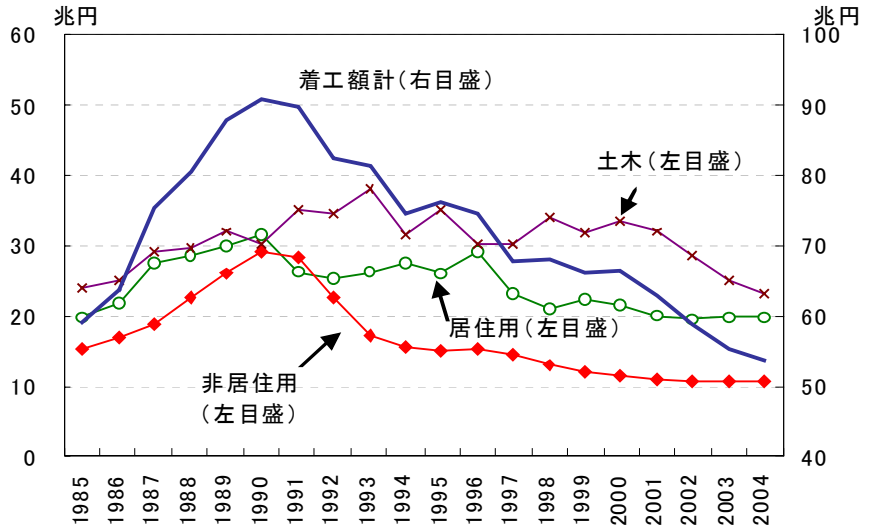


出典:国土交通省「建築着工統計」

③建設工事着工額の動向

総合建設統計では、土木・建築を合わせた工事出来高を推計しているが、同時に土木・建築工事着工額も推計している。それを建設デフレータで実質化し、推移をみると建築着工床面積の動きに比べ足元の回復がやや鈍い。また、土木の着工額が急激に減少してきたことが示されている。

図表 100　実質建設着工額の推移(年度ベース)



出典:国土交通省「建設総合統計」、「建設工事費デフレータ」

2.3　建設機械の需要関数の推計

2.3.1. 推計に用いるデータと推計方法

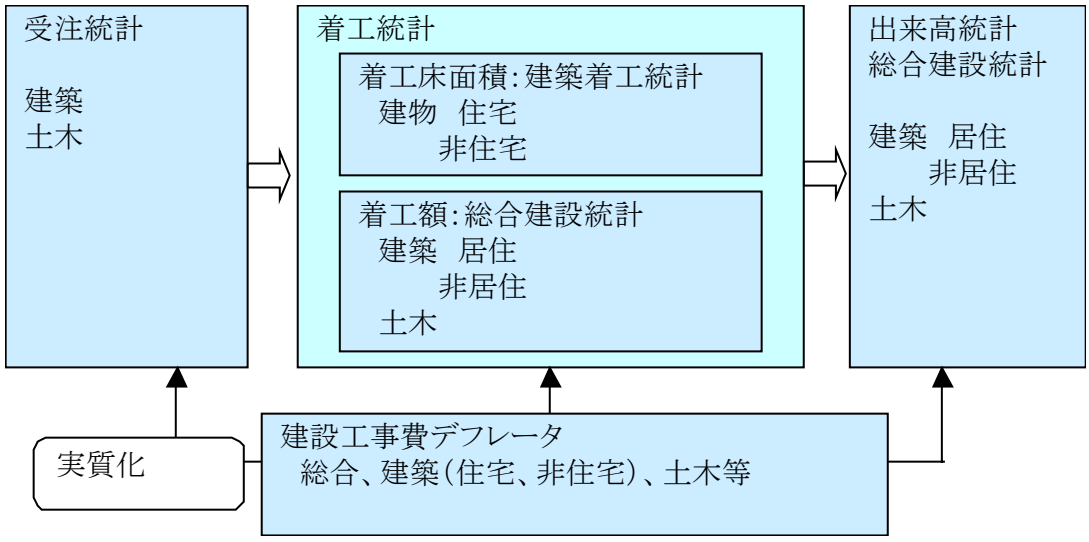
建設需要の動向を捉える指標としては、受注統計、建築着工統計、建設工事出来高統計などによる各種指標がある。建設工事の一連のプロセスを考えると、受注→着工→工事完成（出来高）であるため、建設機械の発注タイミングからみると受注や着工の動向が重要と考えられる。なお、建設工事は土木工事と建築物工事に分けられるが、受注については大手建設会社について土木と建築の受注データが把握されている。着工を捉える代表的なデータは建築着工統計であるが、これは建物や構築物の着工状況を捉えるものであり、土木工事の着工状況は把握できない。また、建設工事の出来高については、土木と建築物に分けて把握されている。

このように、一般的に利用されるデータでは、建築物については受注→着工→出来高が捉えられるが、土木については、受注と出来高が捉えられているものの着工ベースの数値が利用されていない。しかし、上記のよう

に、主として出来高の動向を捉える総合建設統計では、参考データとして各種の統計を総合し居住用と非居住用の建築着工額とともに、土木着工額についても推計している。このデータを用いることによって、土木についても受注→着工→出来高の流れを数値的に捉えることができる。

本分析では、これらの各指標データを建設工事費デフレータで実質化し、主要建設機械別の需要関数を推計することとした。なお、推計に当たっては、年度データおよび四半期データでの推計を各種試みたが、ストックデータ等を用いた需要関数の推計結果が良好であった。このため、予測で用いる需要関数はストックデータが利用できる年度ベースで推計した結果を利用することとした。

図表 101　建設工事の流れと需要関数に用いる建設需要関連データの構成



需要関数の推計に当たっては、上記の建設関連需要データおよび建設機械のストックデータ、中古車輸出などを組み合わせて重回帰分析を行った。予測で用いる推計関数の選択に当たっては、推計結果の決定係数、各説明変数のｔ値、誤差、および誤差の変動パターンを検定するダービンワトソン比等を総合的に判断した。また、実際に外生変数の将来予測値を与えシミュレーションを行った結果もふまえ、予測に適する変数の組合せを特定した。

2.3.2. 需要変動要員と需要関数推計のフロー

・顕著となった建設機械出荷の増

近年の国内での新車需要の動向を見ると、建設工事量が増加に転じたと

はいえ、かつてに比べるとなお低い水準にある。しかし、建設機械の出荷の増加が顕著となっている。

・注目すべき２つの要素・・・ストック要因と中古車輸出

この点に関し、建設需要の回復要因の他に、２つの要因に注目する必要がある。第一は、1996 年度以降の建設機械需要の減少が大きなものであったことに関連することであるが、最近の工事量の増加に対して建設機械の保有水準が適切な水準にあるか否かである（ストック要因)。工事量に比べ建設機械保有水準が高水準であれば、新車需要を抑制する圧力が働くが、逆に、新車購入が控えられ工事量に比べ保有水準が過小になれば中古車の輸出が拡大する中で国内での新車需要が押し上げられる効果などがある。第二は中古車の輸出動向である。中古車の輸出が拡大すれば、輸出される中古車に代替する形での新車需要が増加すると考えられる。また、中古車輸出によって国内での保有台数が減少し、上記第一の効果と相まって国内での新車需要が押し上げられる。本予測ではこうした点に留意し、中古車需要を含めて検証することにした。

・建設需要要因とストック要因、中古車輸出要因を考慮した需要関数推計

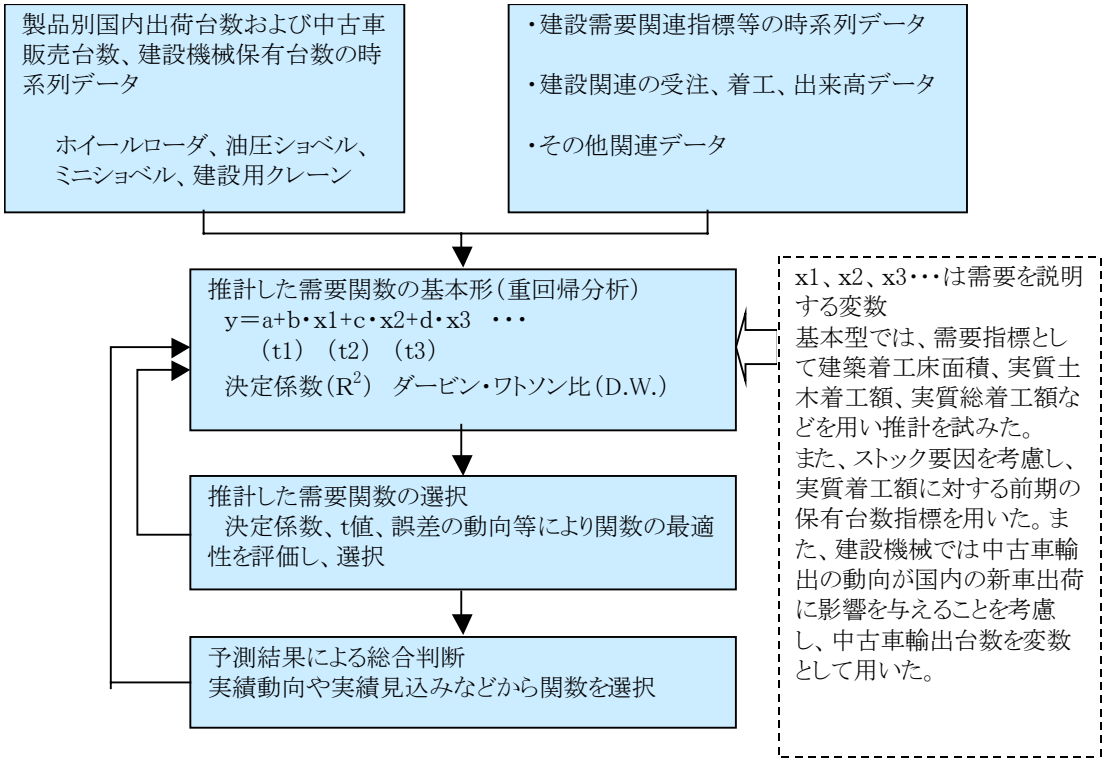
以上の点を考慮し、まず需要を規定する要因として、建設受注額や建築着工床面積など建設需要要因とストック要因を採り上げた。ストック要因は、建設機械の保有水準と建設需要との比で捉えてみた。さらに、中古車の輸出需要を考慮することとし、中古車輸出台数を用いることとした。なお、中古車を考慮した推計の場合、利用可能なデータが 1992 年度以降に限られる点に留意する必要がある。推計期間が制約されており統計的な検定を行う際に厳しい条件となるが、中古販売とストック要因を含めることは今後の需要を展望する上では見逃せない要因であるため上記タイプの需要関数を推計することとした[34]。推計は説明変数の組合せと推計期間の取り方を組合せ試みたが、その結果をもとに予測シミュレーションを行った結果も併せ、総合的に判断し最も適した関数を選択した。

需要関数推計のフローは次のページの図表 102　需要関数推計のフローの通りである。

---

[34] 建設需要関連指標とストック要因で推計する場合、建設用クレーンを除くと、1980 年代後半から推計期間とすることが可能となる。結果的には当てはまりがよい関数が得られるが、ストック要因についてはプラスの符号となる傾向が見られる。この結果では、ストック水準が高まることにより新車への代替需要が増加し新車出荷台数が増加すると解釈できるが、ストック調整効果が働くと仮定すればストック要因についてはマイナスの符号であることが期待される。

図表 102　需要関数推計のフロー



注：

重回帰分析	最小二乗法による推計
決定係数	全体的にみた説明変数の説明力を検定する指標。推計値と残差の分散の比で分散が小さい（説明力が大）ほど1に近い値となる。（R2と略）
t値	用いた各変数の推計された係数値とその標準誤差の比。この比率をt分布（確率分布）に基づき検定。データの時系列数により有効性の評価は変わるが基本的に2以上であれば5%の確率水準で有意となる。
誤差	推計値と実績値の差：最小二乗法はこの誤差を最小にする解を求める方法であるが、誤差が生じる。このため、誤差の推移を捉え、説明力があるか、どのような特性の関数であるかを判定する。
ダービンワトソン比	当該系列の指標同士で相互に関連があるか否か（系列相関）を検定。0に近ければ誤差が一定方向に発生する傾向が強く（正の系列相関）、3前後に近ければ誤差がプラスとマイナス方向に交互に生じる傾向が強い（負の系列相関）がある。ただし、誤差の大小とは必ずしも関係しないため、上記の誤差の発生状況や標準誤差などと組合せ有意性を判断する必要がある。

2.3.3. 製品別需要関数の推計

①ホイールローダ

説明変数としては、土木受注（実質）、着工床面積、保有台数の水準（前期保有台数／当期実質着工額）を用いて推計した。なお、ホイールローダは除雪に多く利用され、大雪の場合、当該年度の需要が増大する傾向がみられる。また、大雪の翌年度は除雪用機材購入予算が計上され、需要につながることが指摘されている。そこで、この点を反映するダミー変数を設定した。具体的には新潟県での積雪[35]が多かった 1995、1997、2000 年度とその翌年度を 1 とし、他の年度を 0 とするダミー変数を与えた。推計期間が短いこともあり、全体に t 値はやや低めであるが符号条件は充たしているため下記の関数を選定した。

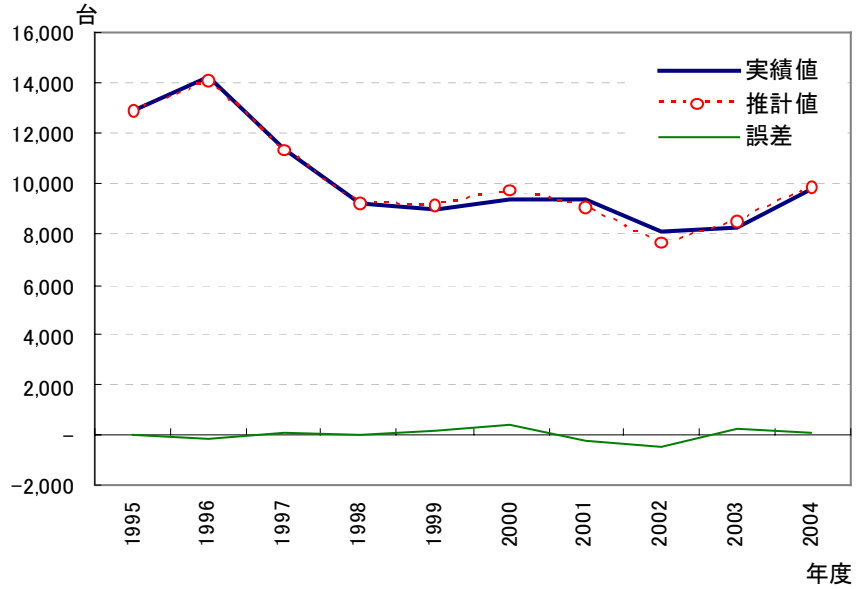
［推計式］

$$\text{ホイールローダ} = -2768.6 + \underset{(1.27)}{0.360} \times \text{建設受注} + \underset{(1.59)}{0.0343} \times \text{着工床面積} + \underset{-(1.28)}{-1260.7} \times \frac{\text{前期ストック}}{\text{実質着工額}} + \underset{(3.80)}{0.474} \times \text{中古車輸出台数} + \underset{(2.78)}{1084} \text{ 降雪ダミー}$$

R^2 ＝0.985
D.W. ＝2.044

降雪ダミーは新潟県で大雪を記録した1995、1997、2000年度とその翌年度を1、他0

図表 103　ホイールローダの需要関数推計結果



35 新潟県総合政策部・地域政策課・雪対策室がまとめている累積降雪量データ。一定の期間（平年では 121 日、うるう年では 122 日）を対象とし、県下の各観測所で観測した降雪の平均値。降雪量とは降雪板(水平にした板)に積もった雪の深さを読みとったもので、新しく降った雪の深さ。累積降雪量は観測期間中の日降雪量を積み重ねた量。

②油圧ショベル

油圧ショベルとミニショベルは、傾向として類似した動きを示しているが、1990 年代半ば以降減少が顕著となっている。着工データとストックデータを用いて推計した結果は良好であり、足元の動向もほぼ追っている。

②－１　油圧ショベル

説明変数としては着工額（実質)、保有台数の水準（前期保有台数／当期実質着工額)、中古車輸出台数を用いて推計した。決定係数は高い値でありｔ値も有意。とくに建設受注額が効いている。

［推計式］

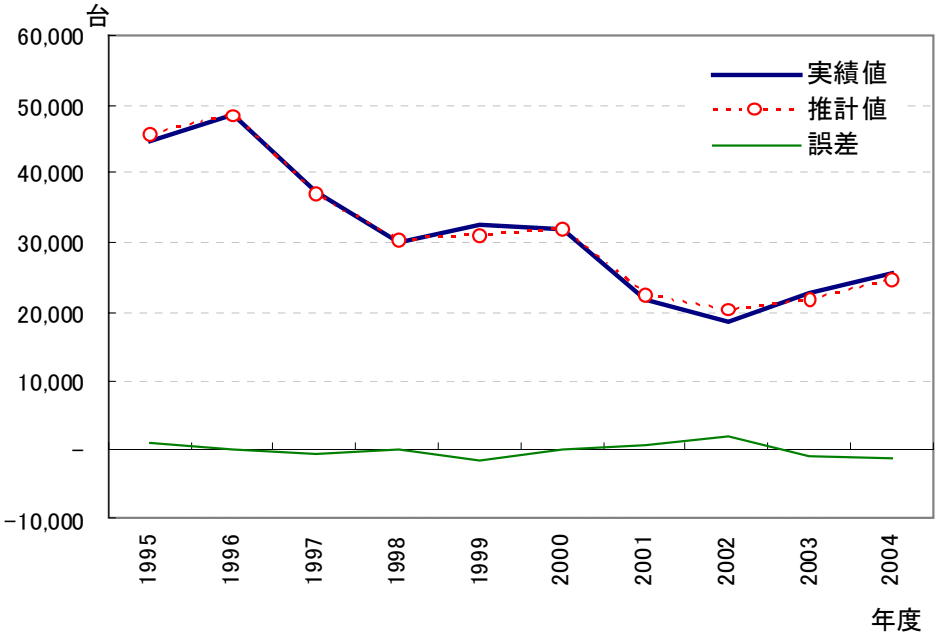
油圧ショベル ＝ −17204.8 ＋ 3.848 ×建設受注＋ −3222.2 ×前期ストック＋ 0.293 × 中古車輸出台数 ＋ 7658 ×ダミー

(6.07)　−(1.73)　(2.94)　(4.10)

R^2 ＝0.989
D.W. ＝1.723

ダミー:2000年度＝1、他0

図表 104　油圧ショベルの需要関数推計結果



②－２ミニショベル

説明変数として、建設受注額（実質)、保有台数の水準（前期保有台数／当期実質着工額)、中古車輸出台数を用いて推計した結果が良好であった。

ｔ値から見るとストック要因の値がやや低いが符号条件は充たしており、決定係数も高い。誤差も小さい。

［推計式］

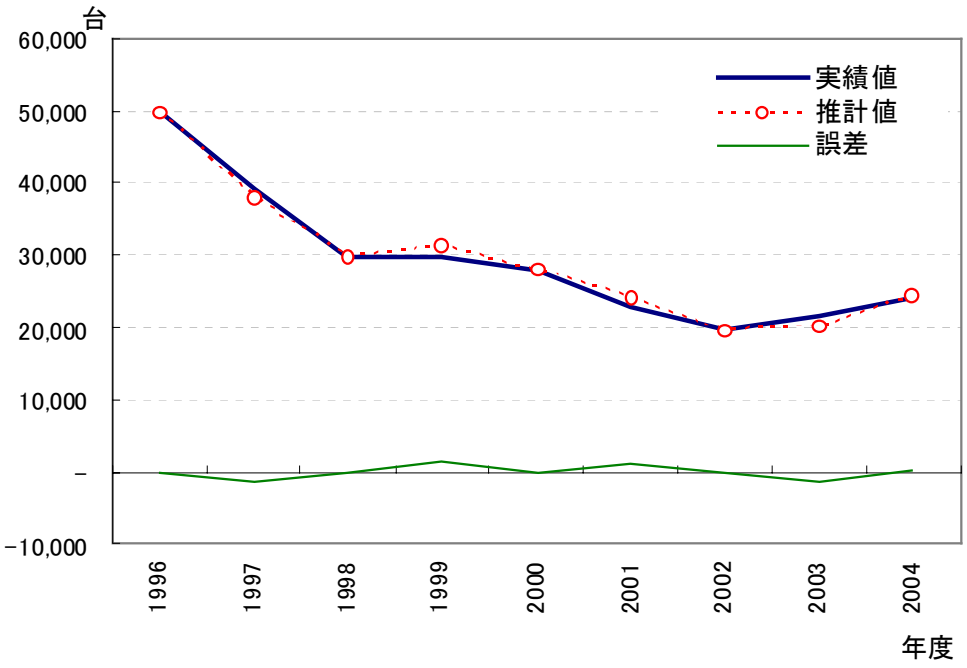
ミニショベル ＝ −99357.0 ＋ 7.177 ×建設受注額 ＋ −991.1 × 前期ストック/実質着工額 ＋ 2.308 × 中古車輸出台数 ＋ 4156 ×ダミー

(9.08) −(0.75) (4.07) (2.31)

R^2 ＝0.990
D.W. ＝2.019

ダミー：2002年度＝1、他0

図表 105　ミニショベルの需要関数推計結果



③建設用クレーン

建設用クレーンはラフテレーンクレーンとクローラクレーンの計で推計した。説明変数は非住宅建築着工床面積と保有台数の水準（前期保有台数／当期実質着工額)、中古車輸出を用いた。当てはまりが良い関数は 1996 年度以降で推計したものであるが、推計期間が短いこともあって全体に ｔ値がやや低くなっている。とくに、非住宅建築着工床面積やストック要因のｔ値が低いが､決定係数や誤差の状況などを含め総合的に見れば良好な結果といえる。

なお、建設用クレーンについては排気ガス規制の影響が想定されるが、その影響を定量的に分析するデータは不足しているため、需要関数に組み込むには至っていない。予測数値を確定する上ではこの点を考慮した調整が必要となる。

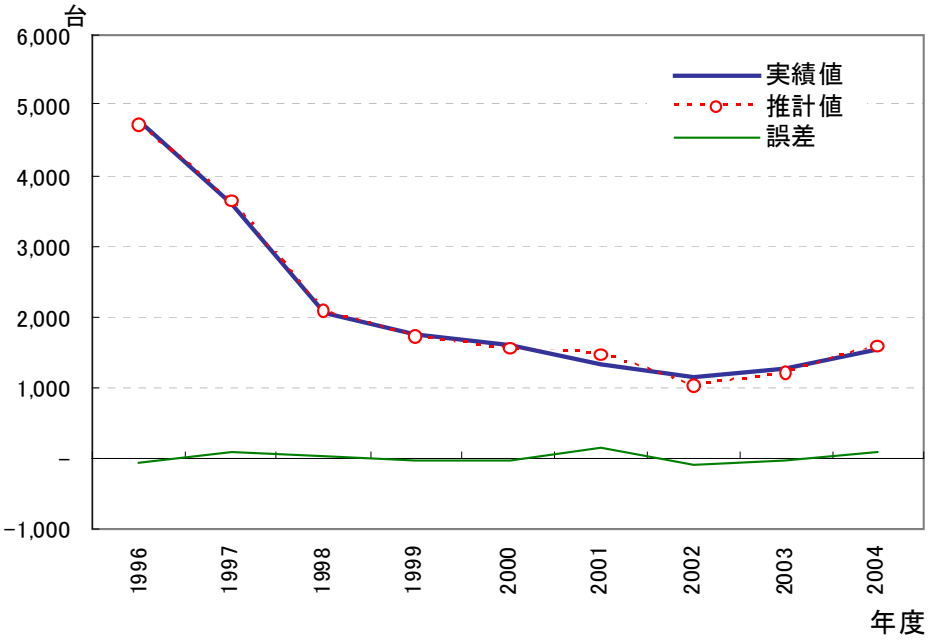
［推計式］

建設用クレーン	=	477.6	＋	0.066	×非住宅建築	＋	−7534	×前期ストック/実質着工額	＋	0.388	×	中古車輸出台数	＋	470	×ダミー
				(4.92)			−(4.32)			(3.32)				(3.85)	

R^2 ＝0.995
D.W. ＝2.728

ダミー: 2001～2003＝1、他0

図表 106　建設用クレーンの需要関数推計結果



2.4　国内需要の予測結果

2.4.1. マクロフレーム

①経済成長率の中長期展望

・長期化している景気拡大

日本経済は 2002 年 1 月を景気の底として回復局面に入り、景気拡大を持続している。2004 年 9～12 月にかけて景気調整の兆候が窺われたが、景気後退には至らず拡大を続けており、景気拡大期間は戦後最長であったいざなぎ景気（1965 年 10 月～1970 年 7 月の 57 ヶ月間）を超える可能性がある。

景気回復下の経済成長率の推移をみると、2003 年度 2.3%、2004 年度 1.7%と 2%前後で推移したが、2005 年度は 3%強となることが見込まれる。景気拡大が持続する中で、企業収益の増加が顕著となる一方、これまでの懸念材料であった不良債権処理も進捗している。また、デフレ圧力も弱まっており、2005 年末～2006 年始めにはほぼデフレから脱却した。

・外需と外需関連の設備投資が牽引力

景気回復のパターンをみると、今回の景気回復も、回復当初は1990年代以降の２度の回復局面と同様に、輸出の伸びとそれに追随する形での設備投資の伸びに支えられた。2004年度に入って実質雇用所得の伸びが0.3%増とプラスに転じたこともあり、民間最終消費や民間住宅投資も伸びが高まっている。このように民間部門全体の回復が強まった一方、財政悪化が続く中、公的固定資本形成（公共投資）は引き続き縮減基調にある。もっとも政府最終消費は社会保障費の増大などを要因として増加が続いており、公需全体としては2003年度2.2%増、2004年度1.4%増と増加基調にある。

・今後注目すべき３つのポイント

このように、日本経済はようやく本来の成長経路に戻りつつあると見られるが、今後を展望する上では以下の３つの点に注目する必要がある。第一は世界経済の行方である。1990年代に入って以降、輸出とそれに関連する設備投資の伸びが景気回復を牽引してきたが、米欧経済やBRICs、とりわけ中国の経済拡大テンポが今後どの程度のものとなるか、原油や他の資源の供給制約や価格がどう推移するか、ドルや人民元、ユーロなどの通貨はどう動くかなどが注目される。第二は内需の動向で、所得の回復による消費や民間住宅投資の回復力がどの程度高まるかである。とくに、少子高齢化や団塊世代のリタイヤの影響などが注目される。予測上の注目ポイントは、こうした民需の伸びと、上記の外需とにより、民間設備投資がどの程度の伸びとなるかである。第三は、財政面からの制約である。消費税率の引き上げが話題となっているが、その実施のタイミングと引き上げ幅がどうなるか、経済への影響はどうかなどが注目ポイントである。また、その他の税制改革や社会保障負担の動向も見逃せない点である。

かかる面での将来動向については不透明な部分が多く、いろいろなシナリオが想定し得るが、三菱総合研究所の中長期予測（2005年12月）では今後10年間の経済成長率を年率1.9%と予測している（図表 107　日本経済の中長期展望（三菱総合研究所、2005年12月予測）参照)。

図表 107　日本経済の中長期展望（三菱総合研究所、2005 年 12 月予測）

5年度ごとの経済成長率の推移と展望結果(年率)						
		経済成長率	内需の寄与度			外需の寄与度
			計	民需	公需	
実績	1996－2000年度	1.0%	0.7%	(0.5%)	(0.2%)	0.2%
	2001－2005年度	1.3%	1.0%	(1.1%)	(－0.1%)	0.3%
予測	2006－2010年度	1.9%	1.6%	(1.6%)	(－0.1%)	0.3%
	2011－2015年度	1.9%	1.5%	(1.6%)	(0.0%)	0.3%

2.4.2. 建設関連需要の展望(建設経済研究所予測ベース)

建設機械の需要は住宅投資や建築着工床面積、土木や建築の着工額等の動向に大きく影響される。これらについては、建設経済研究所が詳細な分析を行い、将来を展望している。そこで、本予測では建設経済研究所の中長期予測をベースケースとして用いることとする。

建設経済研究所の予測[36]は以下の４つのケースに分けて示されているが、2006～2015 年についてみると、いずれのケースでも 2006～2010 年度は年率 1.5%の成長を前提としている。2011～15 年度については、ケースごとに 0.5%ポイントずつ差をつけた成長率を設定している。最近のマクロ経済の動向から見ると、2006～2010 年度については成長率がやや低めに設定されていると判断されるが、本予測では、上記の予測と併せみて、ケース２を基本ケースとして用いることとした。

［建設経済研究所の予測前提としてのマクロフレーム］

実質経済成長率		
	2006－2010年度	2011－2015年度
ケース1	1.5%	2.5%
ケース2	1.5%	2.0%
ケース3	1.5%	1.5%
ケース4	1.5%	1.0%

［建設経済研究所の長期展望における建設関連指標の予測結果］

建設経済研究所の予測結果に示されている建設投資等の各種指標についての予測結果は以下の通りである。上記のように、当面 2006～2015 年度について低めの予測となっていることから、建設投資やその内訳の各項目

36 「建設投資等の中長期予測～2010 年度及び 2020 年度の見通し～」
(財)建設経済研究所、2005 年 9 月

についてもやや低めの予測となっている。例えば、全体を示す建設投資計では 2001～2005 年度から 2006～2010 年度にかけて年率－0.4%と減少、2006～2010 年度から 2011～2015 年度にかけて年率 0.3%と予測されている。

なお、建設経済研究所の予測では、予測値を 2006～2010 年度、2011～2015 年度など 5 年間の平均として示しており、2005 年度、2010 年度、2015 年度などの数値は得られない。このため、実際に建設機械の需要を予測するに当たっては、2005、2010、2015 年度値を各期間の伸びより推定し用いたが、このような調整をすると 2006～2010 年度、2011～2015 年度はほぼゼロ成長となる（詳細は次ページの建設関連指標の予測フレーム表を参照）。

図表 108　建設経済研究所予測フレーム

（ケース1：2006～2010年度 1.5%、 2011～2015年度 2.5%）

	2001～05 年度	2006～10 年度	2011～15 年度	2016～20 年度	2001～05 － 2006～ 10 年度	2006～10 － 2011～ 15 年度	2011～15 － 2016～ 20 年度
建設投資(計) 兆円	52.47	51.54	52.32	51.30	-0.4%	0.3%	-0.4%
政府建設投資 兆円	19.70	18.50	18.50	18.50	-1.2%	0.0%	0.0%
民間建設投資 兆円	32.77	33.04	33.82	32.80	0.2%	0.5%	-0.6%
民間住宅投資 兆円	18.57	17.94	16.62	14.40	-0.7%	-1.5%	-2.8%
民間非住宅投資 兆円	14.20	15.10	17.20	18.40	1.2%	2.6%	1.4%
民間非住宅(建築) 兆円	8.76	9.57	11.61	12.68	1.8%	3.9%	1.8%
民間非住宅(土木) 兆円	5.44	5.53	5.59	5.72	0.3%	0.2%	0.5%
民間非住宅建築着工床面積 千㎡	59,830	65,361	82,001	89,230	1.8%	4.6%	1.7%
民間非住宅建築着工額 兆円	7.18	7.81	9.53	10.41	1.7%	4.1%	1.8%

（ケース2：2006～2010年度1.5%、 2011～2015年度 2.0%）

	2001～05 年度	2006～10 年度	2011～15 年度	2016～20 年度	2001～05 － 2006～ 10 年度	2006～10 － 2011～ 15 年度	2011～15 － 2016～ 20 年度
建設投資(計) 兆円	52.47	49.83	48.42	47.32	-1.0%	-0.6%	-0.5%
政府建設投資 兆円	19.70	17.50	17.50	17.50	-2.3%	0.0%	0.0%
民間建設投資 兆円	32.77	32.33	30.92	29.82	-0.3%	-0.9%	-0.7%
民間住宅投資 兆円	18.57	17.93	16.42	14.02	-0.7%	-1.7%	-3.1%
民間非住宅投資 兆円	14.20	14.40	14.50	15.80	0.3%	0.1%	1.7%
民間非住宅(建築) 兆円	8.76	9.13	9.55	10.69	0.8%	0.9%	2.3%
民間非住宅(土木) 兆円	5.44	5.27	4.95	5.11	-0.6%	-1.2%	0.6%
民間非住宅建築着工床面積 千㎡	59,830	61,768	65,960	73,781	0.6%	1.3%	2.3%
民間非住宅建築着工額 兆円	7.18	7.44	7.80	8.72	0.7%	0.9%	2.3%

以上の建設経済研究所の予測をもとに、建設機械の需要予測で用いる指標についての 2005、2010、2015 年度の予測値を整理すると以下の通りである。前述のように、建築と土木を合わせ建設需要全体としてみると、今後 10 年間ほぼゼロ成長となる。建築着工床面積は、非住宅は増加するものの住宅関連の減少が大きく影響し、全体としては微減状態が続く。なお、建設受注額については、建築着工と総実質投資との関連をもとに別途推計した結果、2006～2010 年度は 0.5%、2011～2015 年度は年率 0.9%の増と予測された。建設機械需要はこれらの指標と深く関連しているため、建設需要をゼロ成長ないし微減とみるか、緩やかな増加とみるかで将来需要の動向が大きく影響されることになる。

なお、中古車輸出の影響も大きいが、この点については、過去 5 年間の中古車輸出の伸びと、世界市場における日米欧を除く地域での需要の伸びとの相対関係を伸び率弾性値として捉え、将来の日米欧以外の世界市場の伸びに乗じ予測した。ただし、2006～2010 年度については弾性値が半減するとみた。

図表 109　建設関連指標の予測フレーム(建設経済研究所ケース２ベース)

		建設受注（実質金額：10億円）	建物受注	土木受注	建築着工 床面積（千m^2）	住宅	非住宅	着工額（実質金額：10億円）	居住＋非居住着工	土木着工
実績	1996	19,941	12,744	7,198	258,361	157,014	101,347	74,649	44,610	30,038
	1997	18,038	11,818	6,220	220,580	123,751	96,829	67,786	37,666	30,120
	1998	16,648	10,264	6,384	193,353	110,978	82,375	68,073	34,097	33,976
	1999	16,066	10,313	5,753	197,017	119,562	77,456	65,993	34,375	31,618
	2000	14,969	9,725	5,244	194,481	117,523	76,958	66,503	32,977	33,526
	2001	13,985	8,557	5,428	178,903	108,800	70,102	62,851	30,948	31,903
	2002	12,875	8,725	4,150	171,030	103,438	67,592	58,721	30,160	28,561
	2003	12,814	8,857	3,958	176,533	104,945	71,588	55,294	30,307	24,987
	2004	13,726	9,533	4,193	182,774	105,531	77,243	53,558	30,363	23,195
予測	**2005**	**13,886**	**9,738**	**4,147**	**187,102**	**106,925**	**80,177**	**53,753**	**31,138**	**22,615**
	2010	**14,201**	**10,276**	**3,925**	**186,294**	**102,028**	**84,267**	**53,545**	**31,917**	**21,628**
	2015	**14,849**	**10,929**	**3,919**	**185,219**	**93,091**	**92,129**	**53,385**	**31,783**	**21,602**
年率の伸び	2004	7.1	7.6	5.9	3.5	0.6	7.9	-3.1	0.2	-7.2
	2005	1.2	2.2	-1.1	2.4	1.3	3.8	0.4	2.6	-2.5
	1996-2000	-6.9	-6.5	-7.6	-6.9	-7.0	-6.7	-2.8	-7.3	2.8
	2001-2005	-1.5	0.0	-4.6	-0.8	-1.9	0.8	-4.2	-1.1	-7.6
	2006-2010	**0.5**	**1.1**	**-1.1**	**-0.1**	**-0.9**	**1.0**	**-0.1**	**0.5**	**-0.9**
	2011-2015	**0.9**	**1.2**	**0.0**	**-0.1**	**-1.8**	**1.8**	**-0.1**	**-0.1**	**0.0**

2.4.3. 国内建設機械需要の予測結果

以上の予測フレームと前掲の需要関数に基づき、2010 年度および 2015 年度の建設機械需要を予測した結果は以下の通りである。各製品別の予測結果の特徴は次ページ図表 110　予測結果の概要の通りである。

図表 110　予測結果の概要

ホイールローダ	2005年度は5.8%の伸びが見込まれるが、2001～2005年度では年率2.2%の伸びと見込まれる。2005年度以降も年1.5%程度の増加。2015年度で1996～1997年度の水準を回復。
油圧ショベル	足許の回復は急速であるが、2001～2005年度では年率－2.8%の減少。今後は緩やかな増加が見込まれ、2006～2010年度年率1.9%、2011～2015年度年率2.0%の伸び。
ミニショベル	ミニショベルを除く油圧ショベルと類似の変動パターンで推移してきた。2001～2005年度では減少となったが、減少率は油圧ショベルよりもやや小幅となる見込み。今後については、油圧ショベルを上回る伸びと予測。
建設用クレーン	1996年度以降の落ち込みが大であったが、2003年度以降は急速に回復。排ガス規制対応で当面需要の急増が見込まれる。2015年度時点では反動減の可能性があるが、ここではその影響を見込んでいない。

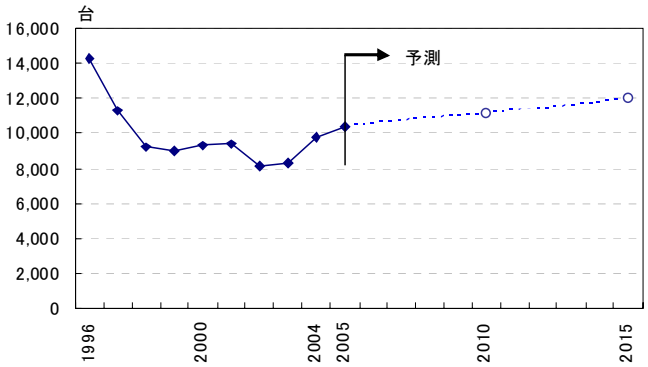
図表 111　国内の建設機械需要の予測結果(建設経済研究所ケース 2 ベース)

（台、伸びは%）

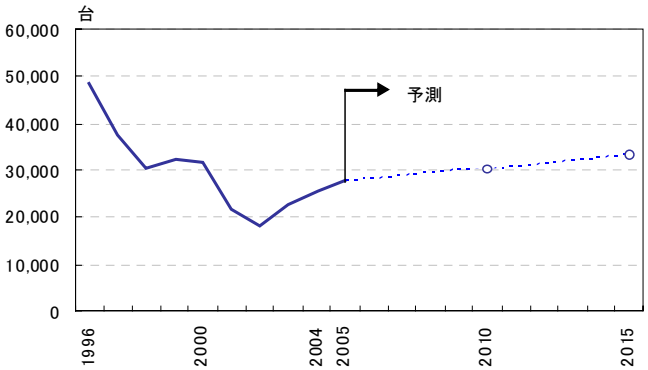
	年度	ホイールローダ	油圧ショベル計	油圧ショベル	ミニショベル	建設用クレーン
実績値	1996	14,239	98,321	48,416	49,905	4,785
	1997	11,300	76,621	37,520	39,101	3,593
	1998	9,166	59,905	30,175	29,730	2,047
	1999	8,925	62,282	32,592	29,690	1,758
	2000	9,302	59,882	31,884	27,998	1,607
	2001	9,327	44,696	21,719	22,977	1,321
	2002	8,111	37,955	18,312	19,643	1,140
	2003	8,272	44,240	22,615	21,625	1,261
	2004	9,792	49,742	25,520	24,222	1,522
予測	**2005**	**10,363**	**53,839**	**27,692**	**26,147**	**1,792**
	2010	**11,169**	**61,154**	**30,416**	**30,738**	**2,723**
	2015	**12,042**	**71,276**	**33,570**	**37,706**	**3,367**
伸び率	2004	18.4	12.4	12.8	12.0	20.7
	2005	5.8	8.2	8.5	7.9	17.7
	1996-2000	-10.1	-11.7	-9.9	-13.5	-23.9
	2001-2005	2.2	-2.1	-2.8	-1.4	2.2
	2006-2010	**1.5**	**2.6**	**1.9**	**3.3**	**8.7**
	2011-2015	**1.5**	**3.1**	**2.0**	**4.2**	**4.3**

図表 112　国内建設機械需要の展望

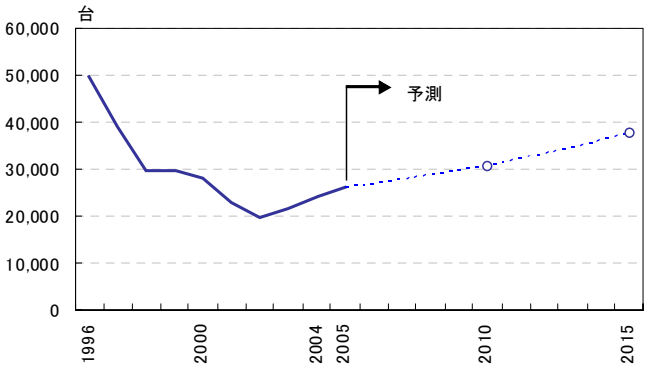
ホイールローダ



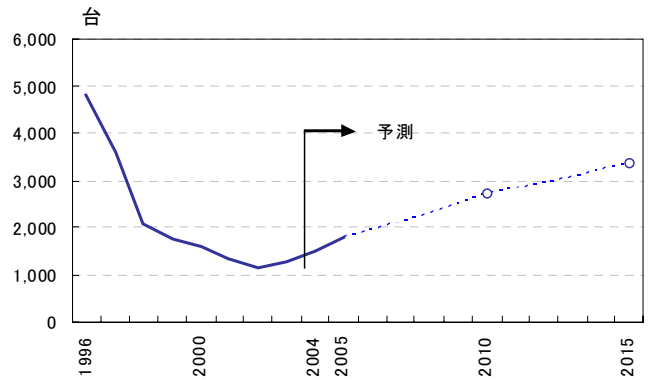
油圧ショベル



ミニショベル



建設用クレーン



3　海外需要の予測

3.1　海外需要の動向

3.1.1. 分析対象と利用データ

海外需要については、一般土工機械、小型建設機械、道路機械（搭乗式締固機械）の国・地域別の暦年ベースの出荷データを用いて、需要動向の分析を行うとともに、３セグメント別に国・地域別の需要関数を推計し将来予測を行う。国や地域は前述の通り 18 区分である。

なお、需要の変動要因を説明する指標については、これらの国・地域に共通する利用可能なデータは限られている。本分析では、国連の GDP 統計と同じく国連の人口予測データを用いることとしたが、国連の GDP 統計では実質 GDP とともに、産業別の実質 GDP が利用可能である。そこで、以下の分析および予測の際には、実質 GDP と建設産業の実質 GDP（建設 GDP）を基本データとして用いた。また、地域区分については、前述の通り、建設機械の出荷データで用いられている地域区分は国連で用いられている地域区分とは異なる部分がある。このため、実質 GDP や実質建設 GDP、人口等の地域別データについては、建設機械の出荷統計で用いられている構成国ベースで再集計し用いた。

3.1.2. 世界市場における建設機械需要の現状

世界市場における建設機械需要の推移をみると、国や地域による差異が大きい。したがって個々には需要関数を推計する際に分析することとし、ここではまず全体的な特徴を概観する。

①需要規模

2004 年時点でみると、一般土工機械は世界計で約 22 万台、小型建設機械は約 27 万台、搭乗式締固機械は約 3 万台となっている。

②米・欧・日集中型の需要

注目されるのは、各製品ともに米国、西欧、日本の３地域・国の需要が全体の需要の 7～8 割を占めており、先進国依存型の需要特性がみられることである。とくに小型建設機械および搭乗式締固機械では米・欧・日のシェアが高い。ただし、国内の需要動向の分析でも示されたように、日本の一般土工機械と小型建設機械の需要は 1995～2004 年で約 4 割程度の減と大きく減少している。

③高まりつつある米・欧・日以外での需要

中国やロシア、東欧、中東など、米・欧・日以外の国や地域での需要が大幅に増加する傾向がみられ、需要の地域構成が変わりつつある。

④大きな需要の変動

いずれのセグメントでみても、需要の変動が大きい国・地域がみられる。また、ここ 10 年ほどのデータでみる限りではあるが、大きなサイクル的な変動がみられる。とくに足元では、米・欧、オセアニア、東欧、ロシア、産油国、南アメリカ大陸の諸地域、アフリカなどで大幅な需要増がみられる。こうした動きが短期的なもので 2006 年以降に調整が進むのか、あるいは長期的に増加する傾向となるかが需要展望の際の重要な判断ポイントとなる。

他方、中国や韓国などでは一部の製品で調整局面にあるとみられるものがある。こうした調整が一時的なもので、基調としては増加トレンドにあるとみるべきか否かも注目すべき点である。

⑤需要の規定要因

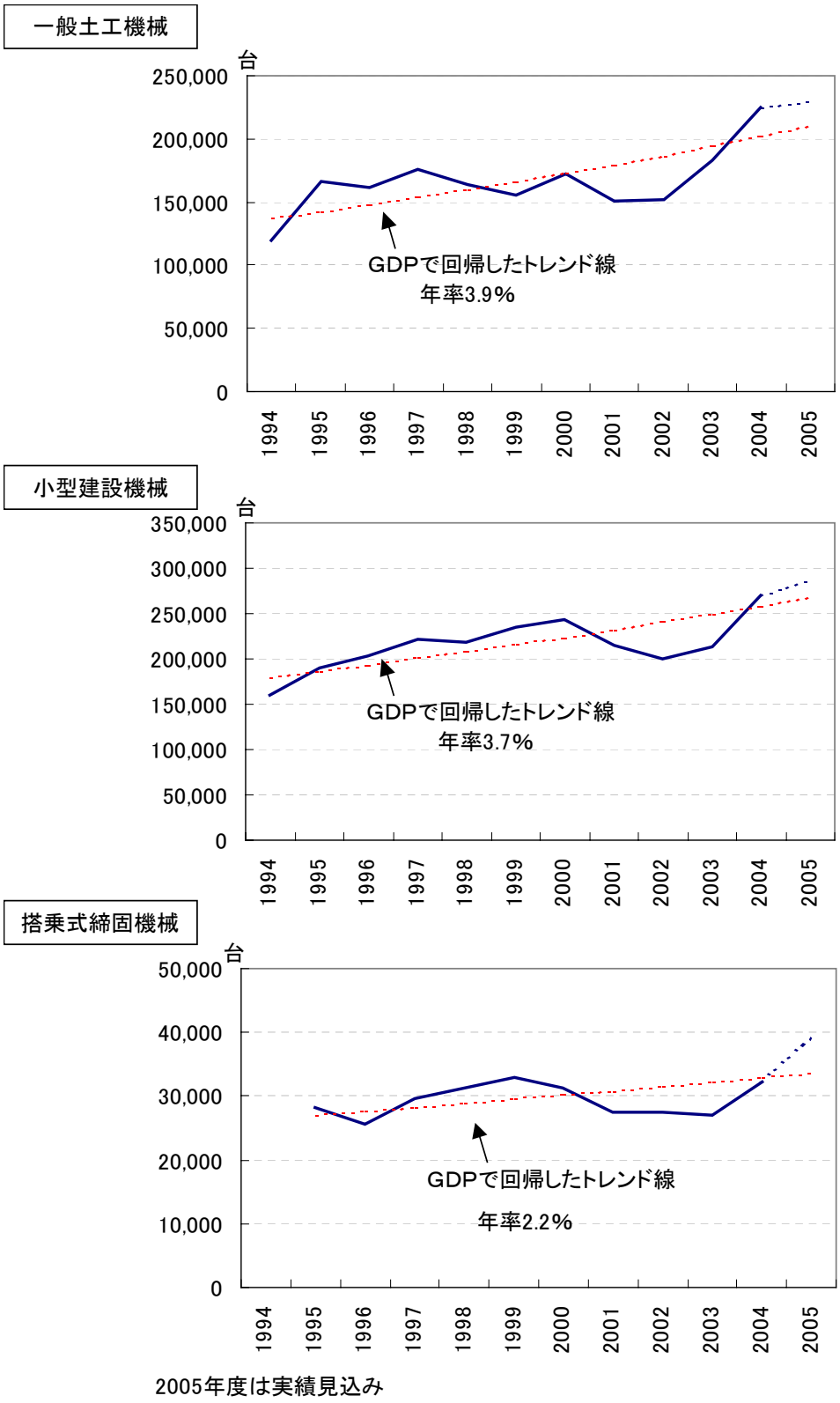
需要関数の推計で具体的に検討するが、世界全体の需要動向を総括的にみると、GDP で捉えた経済活動の動向にかなりの程度連動して需要が変動しているとみられる。こうした中で、オーストラリアやロシア、産油国、ブラジル等の南米資源国などでは、資源需給のタイト化を背景に資源開発関連に用いられる建設機械への需要が急増していることが指摘されている。このような、特殊的要因についても、その影響を考慮することが重要である。

その一方で、近年の日本における建設機械需要の大幅な減少にみられるように、弱いながらも経済成長が見られる場合であっても、建設関連投資が縮小し、建設機械需要が落込むことがあり得る。日本の場合にはバブル経済による需要の急激な増大とその後の調整および不良債権増大とその処理といった特殊な要素があった面もあるが、他の諸国・地域においても経済成長が続く下で建設需要が減退する可能性があるか否かも念頭におくべき点である。

⑥需要水準の評価基準

特定の国・地域における需要が、当該国の経済水準からみて過大となっているのか、あるいは過小な水準に留まっており今後需要が拡大する余地があるか否かの判断基準も重要である。決定的な指標はないが、一国の経済水準を表す GDP に対する建設機械の需要の比率は、一つの判断材料と考えられる。

図表 113　製品別の世界全体での出荷台数推移



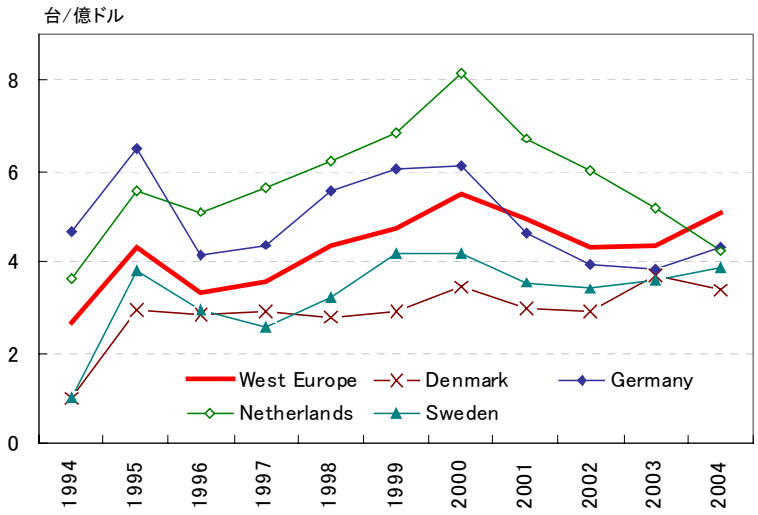
2005年度は実績見込み

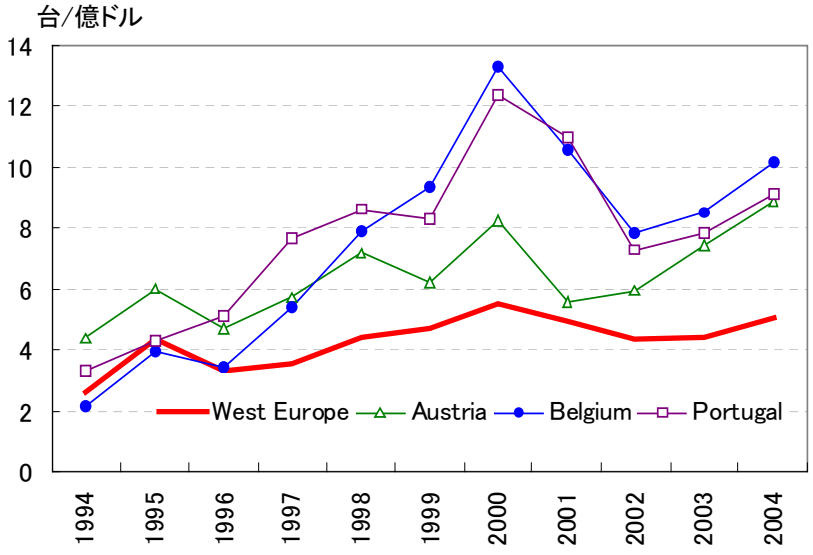
以上にみられるように、建設機械の世界需要は 2001～2002 年に大きく落ち込んだ。しかし 2003 年以降は一転して増勢を強めている。この反転は、

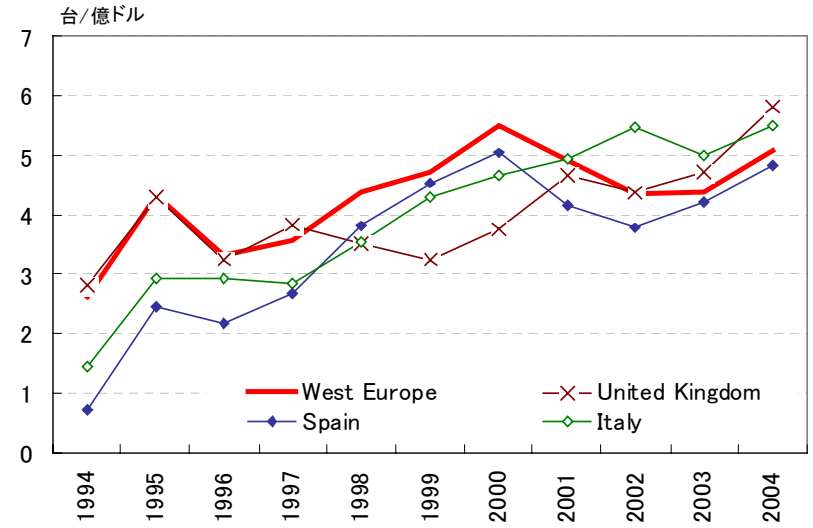
大きく落ち込んだ後の反動増的な回復であるのか、それとも中期的な増加トレンドに入ったのかが判断を要するところである。この点について考える場合、世界を一括りにして見ることは危険である。昨今の経済情勢からみると、米国を除く先進諸国と BRIC$_S$などの新興諸国との成長力格差は大きなものとなっているが、新興諸国の先行きには不透明な部分が多い。しかしその点を別とすれば、新興国の成長率は世界平均の成長率を大きく上回り、建設関連需要も経済成長に伴って増大することが予想される。したがって建設機械需要も拡大すると見られる。問題は、西欧や日本など、米国を除く先進諸国である。こうした、いわゆる先進諸国では建設需要や建設機械需要が市場で飽和するのか否かを見極めることが重要である。

この点について、GDP に対する建設機械の出荷水準比率が一つの判断材料となる。そこで、市場が成熟化する可能性が高いとみられる西欧について、主な国別にこの指標の推移をみてみた。結論としては、水準が高まる傾向にある諸国がある一方で、オランダ、ドイツ、デンマーク、スウェーデンなどでは水準が低下したり、横ばいで推移したりするなど、西欧といっても実は多様な動きがみられるのである。全体的にみれば、西欧諸国はおおよそ３つの群に分けられる。第一は、GDP 当たりの建設機械水準が高まっている諸国であり、第二は横ばい基調ないし緩やかな増大傾向にある諸国、第三は低下傾向にある諸国である。こうした異なった方向性を内包しているところが西欧の多様性であるといえる。このようにみると、西欧の一部では需要が飽和化している現象が見られるが、全体としてはまだ需要が飽和したとは考え難い面がある（図表 114）。

図表 114　一般土工機械出荷台数の対 GDP 比水準(西欧)



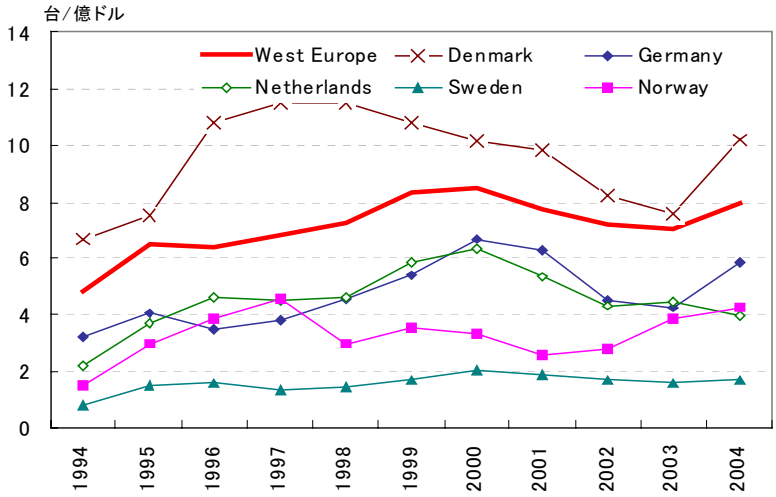


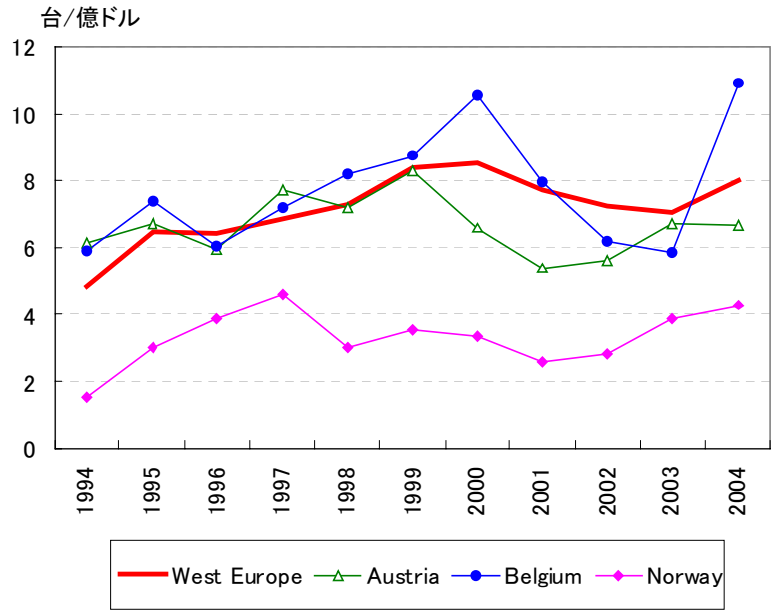


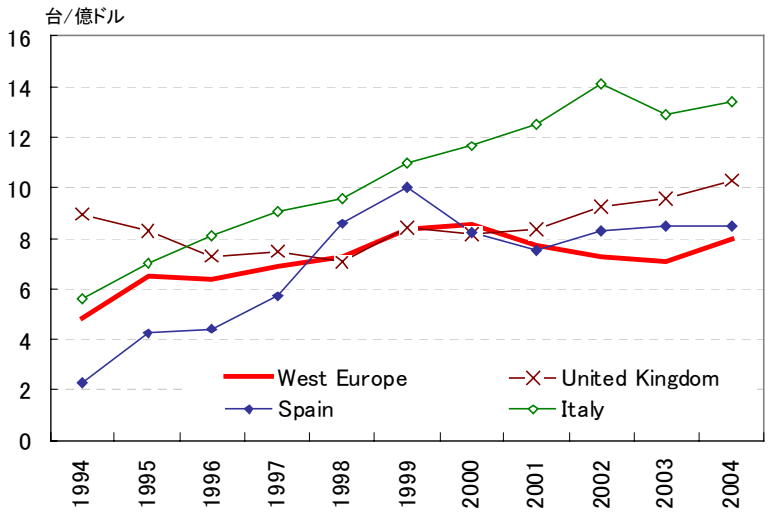
注：国別の一般土工機械出荷台数÷当該国実質GDP（国連1990年価格）

小型建設機械についても同様の分析を行ってみた。やはり、一部で需要が飽和化している動きが窺われるが、他方でなお水準が高まっている傾向がみられる国も多い。全体としてみると、まだ明確な飽和化傾向は見られないといえる（図表 115　小型建設機械出荷台数の対 GDP 比水準(西欧)）。

図表 115　小型建設機械出荷台数の対 GDP 比水準(西欧)





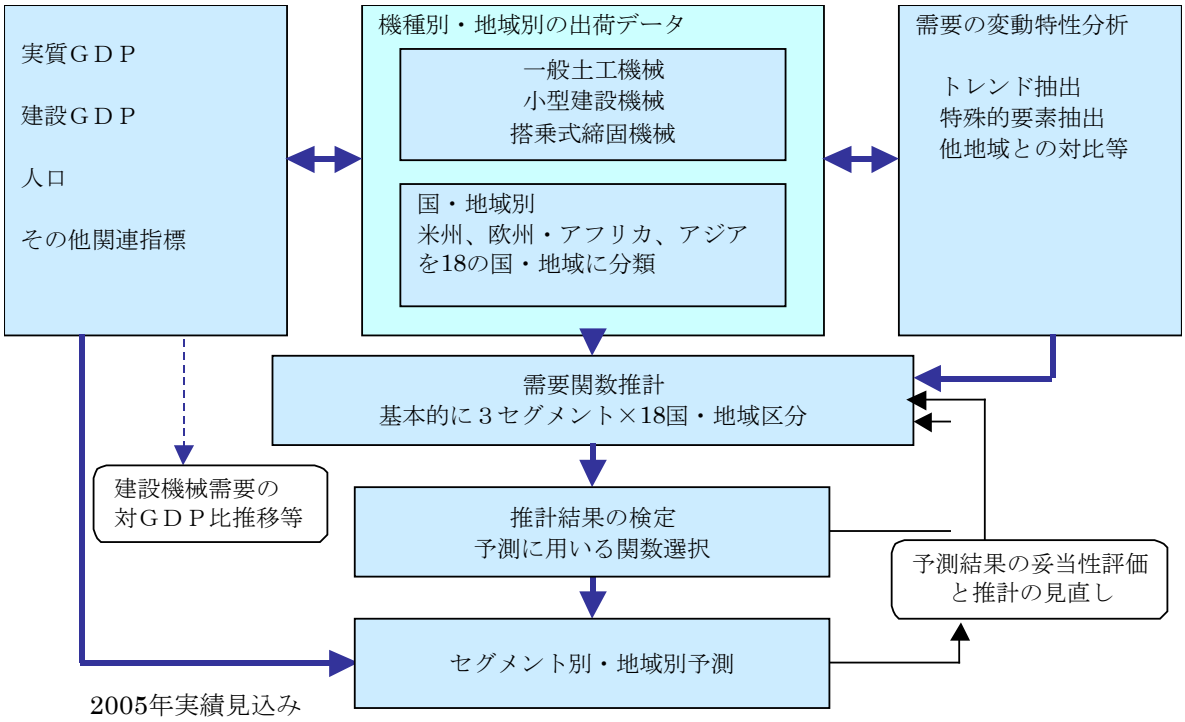


3.2　需要関数の推計の方法と課題(製品別、国･地域別)

3.2.1. 推計方法

本予測では、３つのセグメントについて、国・地域別の実質 GDP や実質建設 GDP を基本的な説明変数として推計した。なお予測に当たっては、2005 年については実績見込値を与えた。

図表 116　需要関数の推計とフロー



推計の方法と留意点

基本的に国内と同様、線形回帰型の需要関数を推計した。ただし説明変数として利用できるデータは限られており、本予測では実質建設 GDP ないし実質 GDP をベースとし、実質建設 GDP が有効な場合で、かつ景気変動の影響も受けていると推察される場合には実質建設 GDP と経済成長率を組み合わせた。建設 GDP や実質 GDP の説明力が低く、景気に連動して増減している場合などには経済成長率を用いたケースもある。また、産油国や資源国で原油価格や鉄鉱石などの価格高騰の影響を受けている可能性が想定される場合には、関連する指標を説明変数として用いた。さらに、アジア危機の影響や政治的混乱による経済危機、一時的な需要拡大など特殊な要素があると推察されるケースでは、ダミー変数を用いた。

推計した需要関数の基本形（重回帰分析）

$$y = a + b \cdot \text{実質建設GDP} + c \cdot \text{経済成長率} + d \cdot x_3 \quad \cdots\cdots$$
$$(t_1) \qquad (t_2) \qquad (t_3)$$

R^2：決定係数、（　）内はｔ値

利用可能な建設機械出荷データは、一般土工機械、小型建設機械で 1994～2004 年の 11 系列、搭乗式締固機械で 1995～2004 年の 10 系列である。個々には前述のように特殊な変動が見られたり、不連続な動きがみられるものがあり利用できる系列数が少なくなる場合がある。また、説明変数として用いることができるデータが限定されているといった推計上の制約要因がある。このため、推計結果の統計的有意性は低くなるものが少なくないが、定量的な推計を行い、誤差の発生状況を観測することにより、需要変動の方向を推察する上で参考となる面も多い。

こうした特性をふまえ、ひとまず GDP や建設 GDP を用いて基本形の推計を一通り行った上で、有意性に問題のある製品、国・地域については、予測する際に複数の需要関数による予測を試み、最適な関数を特定化することとした。したがって、決定係数やｔ検定の結果有意性が低い関数であっても、他に代替し得る変数の組合せや関数がない場合には、予測に用いることとした。この点の改善は、今後出荷データが一層整備され、より有効な推計が試みられるようになることに期待したい。

①一般土工機械

a. 米州

米州の中では北米が圧倒的なシェア（2004 年では 87.8%）を有しており、米州での一般土工機械の需要動向は北米の動向に大きく左右される市場構造となっている。北米の需要動向をみると、トレンドとしては増加基調にあるが、2001～2003 年に大きく下方シフトした。この落ち込みは、建設 GDP や GDP、経済成長率などの組合せでは十分説明できない。そこで、北米の需要関数推計に当たっては、米国の GDP 統計で捉えている住宅建設投資および非住宅建設投資のデータを用いて推計した。その結果、大きな変動の傾向は捉えることができた。

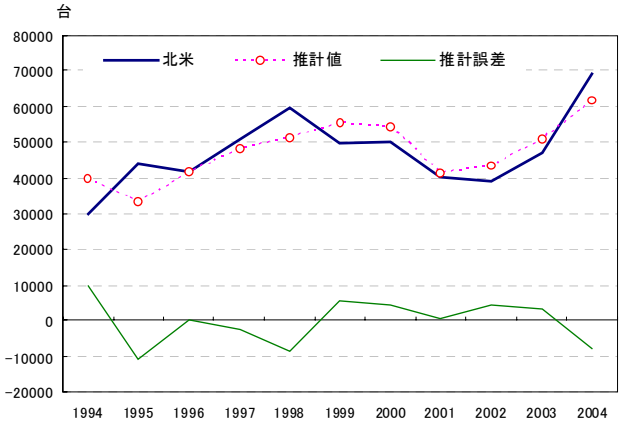
北米以外の国・地域は需要の変動が激しい。政治・経済の混迷などの要因や、市場規模が小さいこと等により、一時的な需要が撹乱要因となっている可能性もある。こうした点を念頭におく必要があるが、いずれも 1990 年代後半に需要が大幅に増加する局面がみられた。それぞれの国・地域で、需要のピークや需要後退のタイミング、需要減少幅などは異なるが、2000 年～2003 年にかけて需要が大きく減退した。各年の変動も激しいものとなっている。中でも、カリブ海諸国や南米では 1990 年代後半のピーク時に比

べ需要が半減する局面もみられた。これらの地域に比べ、中米やブラジルの需要の落ち込みはやや緩やかであったが、ピーク比では 4 割前後の落ち込みとなった。こうした動きを的確に捉える変数は見出しがたいが、本予測では、建設 GDP と経済成長率、建設 GDP とダミー変数等を組合せ、需要関数を推計した。推計結果は以下の通りである。

図表 117　一般土工機械需要関数推計結果(米州)

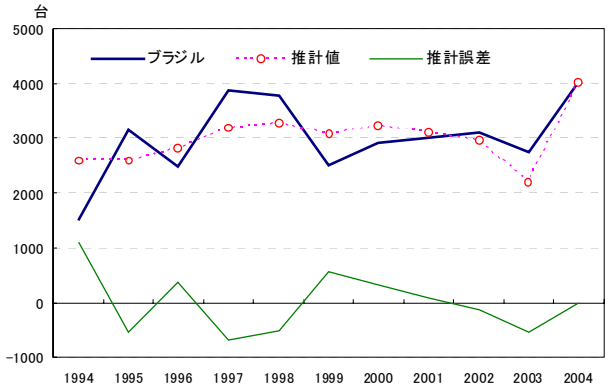
北米　＝　−35598.2 ＋　101.9 × 住宅建設 (2.61) ＋　89.61 × 非住宅建設 (1.02) ＋　4265.9 経済成長率 (2.04)

R^2 ＝ 0.615



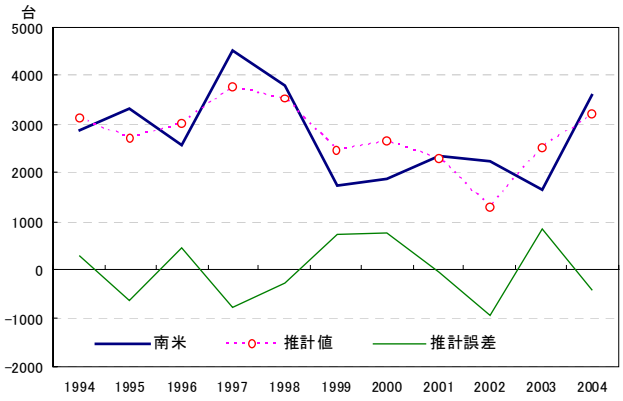
中米　＝　−1944.3 ＋　0.2223 × 建設GDP (2.96) ＋　16.3072 × 経済成長率 (0.56)

R^2 ＝ 0.604



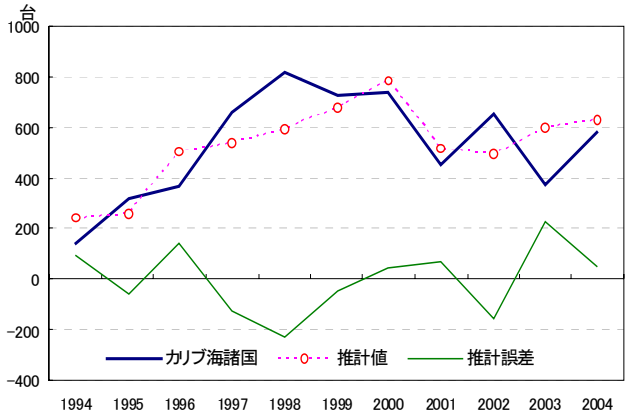
南米　　＝　−1396.01 ＋　0.1708　× 建設GDP　＋　98.7725　× 経済成長率
（1.74 ）　（1.62 ）

R^2 ＝0.523



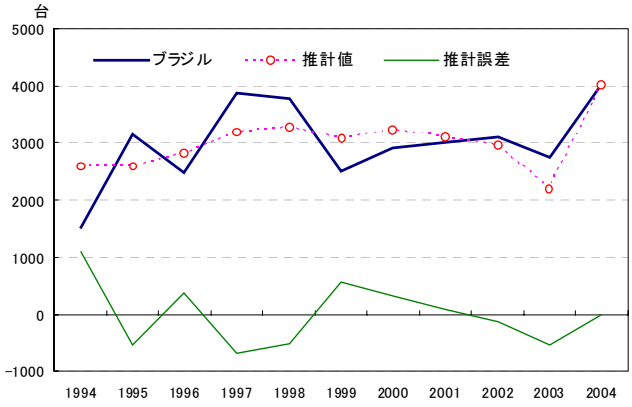
カリブ海諸国 ＝　−659.598 ＋　0.1819　× 建設GDP　＋　66.1184　× 経済成長率
（2.98 ）　（1.95 ）

R^2 ＝0.585



ブラジル　　＝　−1949.24 ＋　0.1456　× 建設GDP　＋　1581.3　× ダミー
（1.67 ）　（2.22 ）

R^2 ＝0.415　　ダミー：2004＝1、他0



ｂ．欧州・アフリカ

欧州・アフリカでは西欧が大きなシェアを有するが、欧州・アフリカの中での地域別需要シェアは大きく変わりつつある。かつては、米州における北米と同様に、欧州・アフリカでは西欧が 9 割近いシェアを占めていた（1999 年では 88.4% ）。しかし、西欧の需要は 1994～2000 年にかけて大きく減少し欧州・アフリカの中でのシェアは大きく低下した（2004 年では 65.0%）。代わって、ロシア、東欧、中東、アフリカなどで需要の増加が顕著となり、これらの地域のシェアが大幅に増大している。

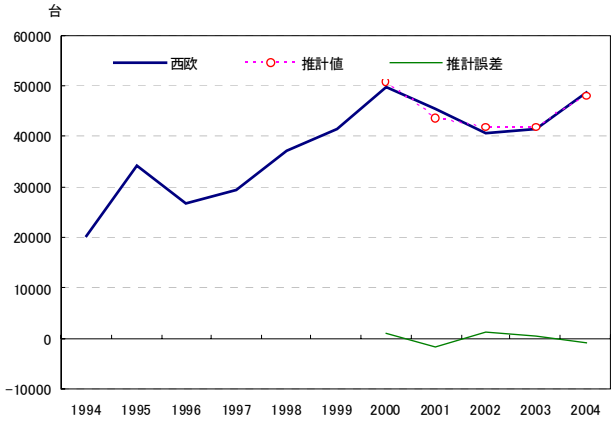
西欧での出荷台数は、1995 年の 34.0 千台から 2000 年の 49.9 千台へと大幅な増加となった。この背景には、ユーロ圏の形成や EU 統合の推進への期待と、EU 内での地域格差是正への政策的な投資が域内の地域開発を促進した面があったと推察される。1994 年～2004 年の期間について、建設 GDP や経済成長率などで推計すると、こうした成長トレンドを追うことになる。しかしながら、ドイツをはじめ、主要国経済が低迷する中で、EU の財政面での制約も増大し地域開発支援のための助成などが縮減される動きもある。こうしたことが、西欧全体の建設需要を屈折させた可能性がある。この点を考慮し、本推計では 2000 年以降のデータを用いて推計することとした。

他方、ロシア、東欧、産油国、アフリカなどでは近年需要拡大が強まる傾向がみられる。とくにロシアや東欧は 1990 年前後に相次いで政治体制が変革され、その後長期にわたって経済混乱に見舞われた。建設機械需要もこうした動きを反映し低迷した。しかし、いずれも 2000 年以降、経済の回復が顕著となり、高い経済成長を実現するに至っている。建設機械需要も急激な増加を見せている。そこで、ロシアと東欧については、こうした動きが明確になった期間を中心に推計した。また、要因は異なるが、中近東の産油国やアフリカにおいても 2000 年以降建設機械需要の増加が顕著となっている。産油国では原油価格の高騰が追い風になっているとみられるため、WTI の原油価格指標を説明変数に加え推計した。なお、非産油国は政治・経済面の混乱に直面した国もあり、建設機械需要は大きな変動を示しているが、３～４年程度のサイクルを別にすれば、長期的に停滞状態にあるように見受けられる。

図表 118　一般土工機械需要関数推計結果(欧州･アフリカ)

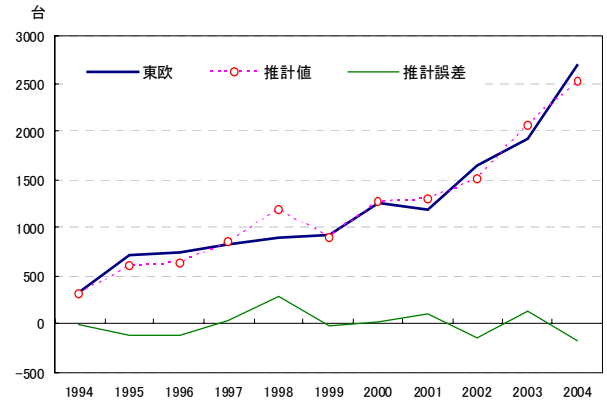
西欧　　＝　−42842.1 ＋　780.7462　× 建設生産指数　＋　4189.7　× 経済成長率
（1.20 ）　（4.12 ）

R^2 ＝ 0.907



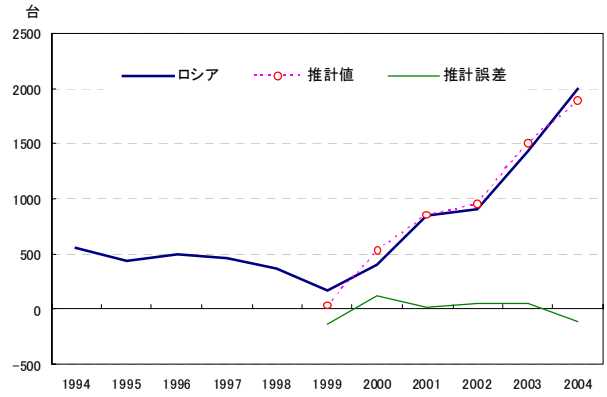
東欧　　＝　−4179.66 ＋　0.1880　× 建設GDP　＋　91.055　× 経済成長率
（6.91 ）　（3.67 ）

R^2 ＝ 0.959



ロシア　　＝　−2814.81 ＋　0.1801　× 建設GDP
（12.98 ）

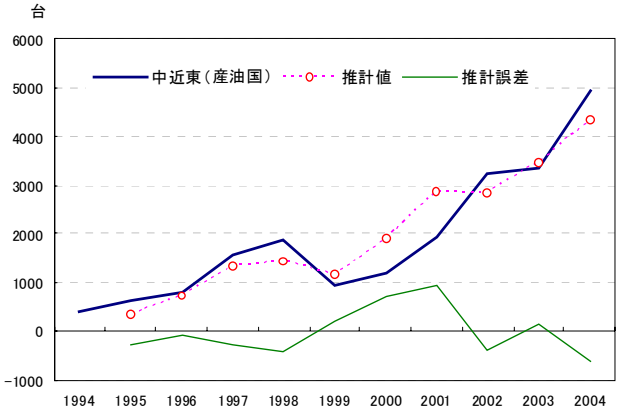
R^2 ＝ 0.977



中近東（産油国） = −7885.55 ＋ 21.9193 × GDP ＋ 63.2 × 原油価格WTI(前期)

(3.21) (1.24)

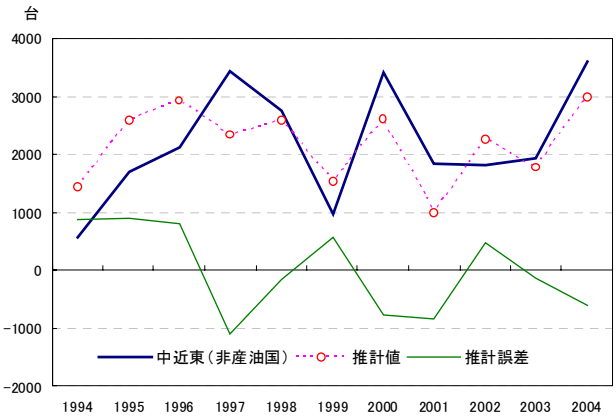
R^2 ＝0.864



中近東（非産油国） = 1618.244 ＋ 163.2132 × 経済成長率

(2.60)

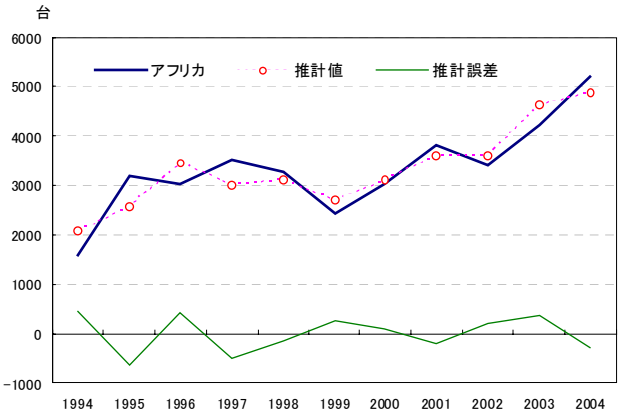
R^2 ＝0.429



アフリカ = −3485.3 ＋ 0.0894 × 建設GDP ＋ 550.0 × 経済成長率

(2.69) (2.23)

R^2 ＝0.827



ｃ．アジア

アジアでは地域別の需要構造は激変している。1990 年代半ば過ぎまでは日本のシェアが大きく、ピークの 1998 年には 78.2%のシェアを占めた。しかし、1999 年以降は需要が大きく減少し、アジアでのシェアも大幅な低下となった。2003 年のシェアは 35.0%とピークの半分以下となったが、2003 年以降はやや回復している。この要因は、建設需要の激減によるものであり、国内の需要関数推計の際に分析した通りである。ここでは、世界市場における他の国や地域と同様の分析で需要関数を推計することとし、建設 GDP と経済成長率でこうした変動を捉えた。

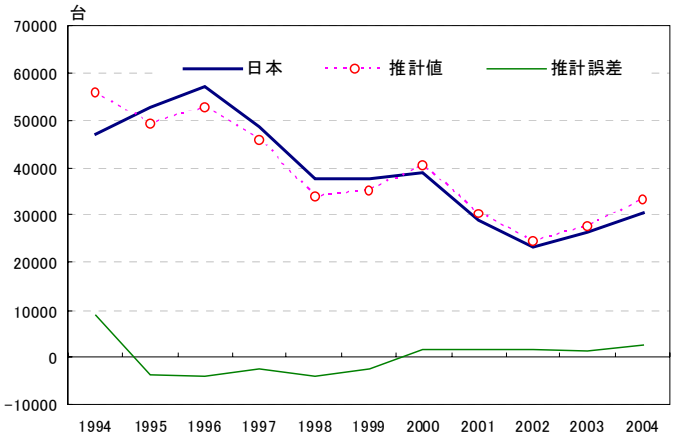
韓国は、1997 年の経済危機時に突発的な需要の大幅増加がみられたが、その後激減するなど、経済危機前後に不連続な需要変動がみられた。しかし、経済危機後の需要調整が一巡した後は増加基調で推移している。ただし、直近では伸び悩みがみられ、2005 年は大幅な減少となった。こうした動きを的確に捉え予測に反映することは難しいが、1995 年以降の出荷のトレンドを建設 GDP で捉えることとした。

中国は 1995 年以降急激な需要増をみたが、2004 年は政府によるマクロ経済調整の反動減の形で大きく調整された。この動きを捉えるために半対数型の関数推計を行った。インド、オセアニアは近年需要が急増しているが、こうした動きは建設 GDP や建設 GDP と経済成長率の組合せである程度追うことができる。韓国・アセアンおよびその他アジアは過去の動きを参考に設定することとした。

図表 119　一般土工機械需要関数推計結果(アジア)

日本　＝　−82024.4 ＋　0.489 × 建設GDP　＋　3274.1 × 経済成長率
　　（6.50 ）　　（3.35 ）

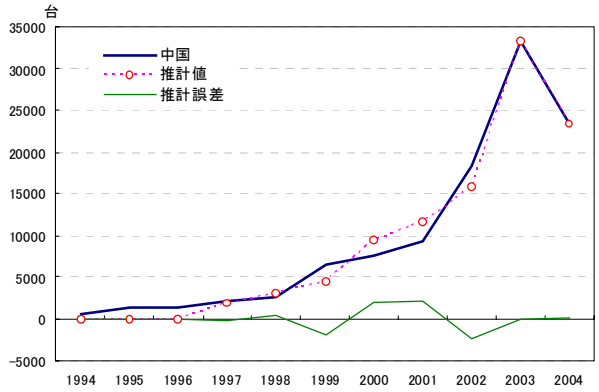
R^2 ＝ 0.883



中国　　＝　−387340 ＋　35260 × log建設GDP ＋ 1402.372 × 経済成長率 ＋ 12641.03 × ダミー

（9.80 ）　（2.78 ）　（4.59 ）

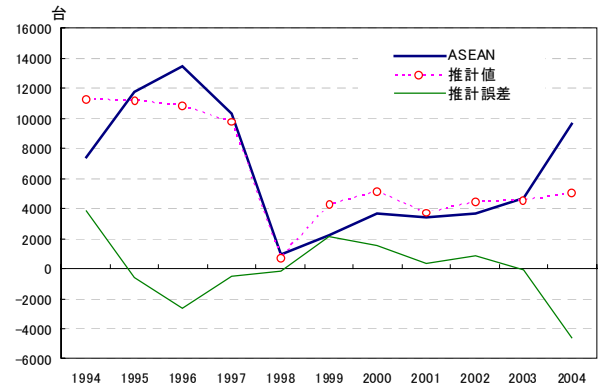
R^2 ＝ 0.969　　ダミー:2003年＝1、他0



アセアン　　＝　−0.0268 × 建設GDP ＋ 303.227 × 経済成長率+ 5645.20 × ダミー

−(0.08 ）　（1.35 ）　（1.70 ）

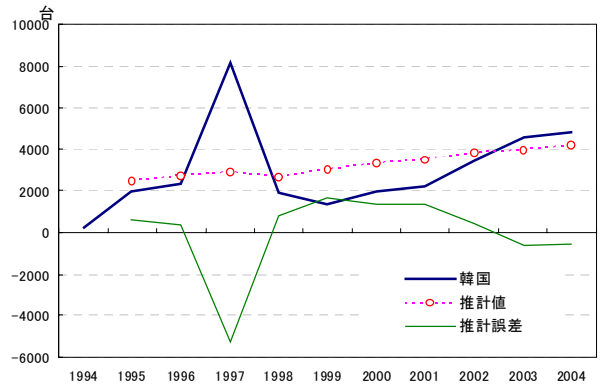
R^2 ＝ 0.727　　ダミー:1994－1997年＝1、他0



韓国　　＝　0.0091 × 建設GDP

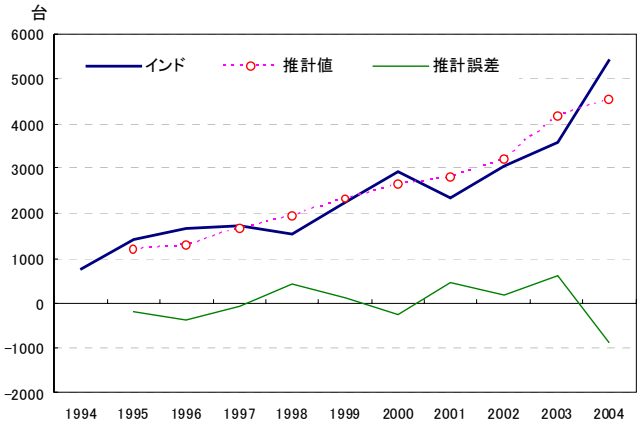
（0.84 ）

R^2 ＝ 0.081



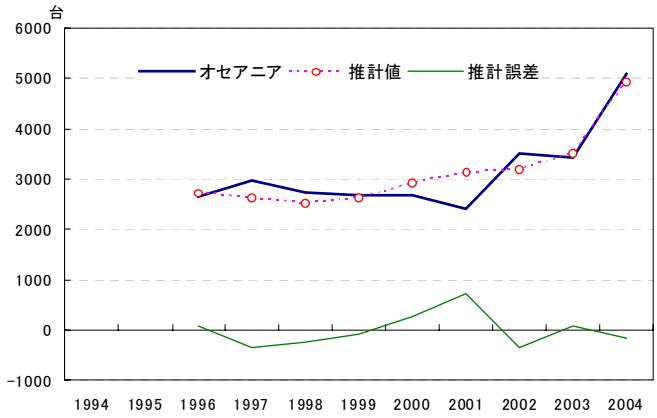
インド　　＝　−1320.65 ＋　0.0899　× 建設GDP　＋　81.152　× 成長率　＋　1813.39　× ダミー
（9.89 ）　（2.88 ）　（11.01 ）

R^2 ＝0.989　　ダミー：2004年＝1、他0



オセアニア　　＝　825.4205 ＋　0.1126　× 建設GDP
（5.86 ）

R^2 ＝0.831



注：　その他アジアの実績は不連続のため良好な推計結果が得られない。

②小型建設機械

a. 米州

小型建設機械においても米州では北米が大きなシェアを有するが、一般土工機械と同様に 2000 年をピークに需要が減少した後、2003～2004 年にかけて回復しており、2005 年も需要が大きく拡大した。こうした趨勢を見ると、需要は 1994 年以降の拡大トレンド上に戻ったと見られる。こうした動きは、一般土工機械での推計と同様に住宅投資と非住宅建設投資額および経済成長率を組み合わせると的確に追うことができる。

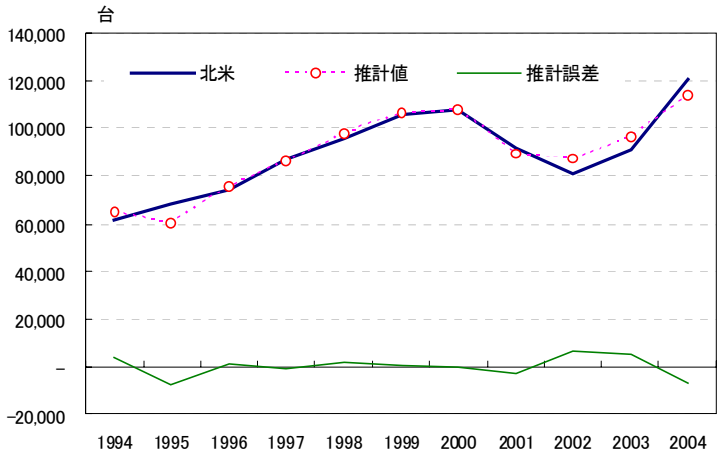
カリブ海諸国や中米、南米、ブラジルは、不連続的な変動がみられる。1990 年代後半に強い需要増加傾向がみられたが、2000 年代に入って大き

な調整局面を迎えた。2000～2004 年は、中米は横ばい基調であったが、カリブ海諸国や南米は調整後増加基調に戻り、ブラジルは減少傾向と地域や国によって異なった動きとなっている。こうした動きを、建設 GDP と経済成長率を組合せ推計すると、カリブ海諸国や南米はある程度フィットするが、他は経済成長率が効かない。このため中米やブラジルは建設 GDP で推計した。

図表 120　小型建設機械需要関数推計結果(米州)

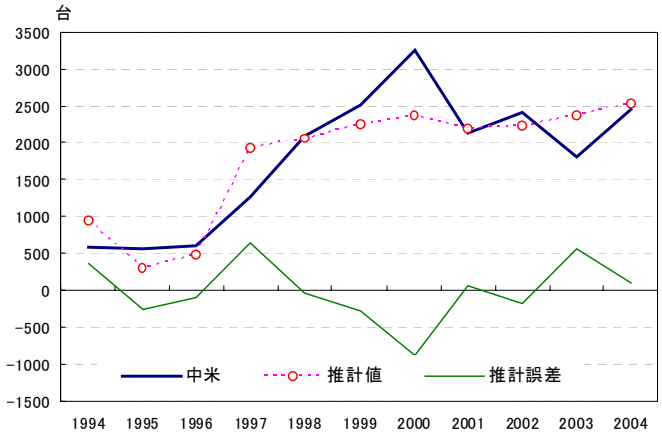
北米　＝ −111194.9 ＋ 224.3975 × 住宅投資 ＋ 318.5793 × 非住宅建設 ＋ 5014.36 × 経済成長率
（9.33 ）　（5.88 ）　（3.89 ）

R^2 ＝0.949



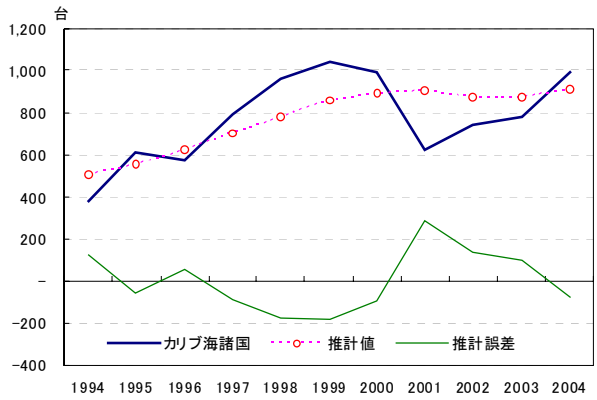
中米　＝ −1032.323 ＋ 0.240 ＋ 建設GDP −1196.9 × ダミー
（1.44 ）　−(2.61 ）

R^2 ＝0.779　ダミー: 1994−1997＝1、他0



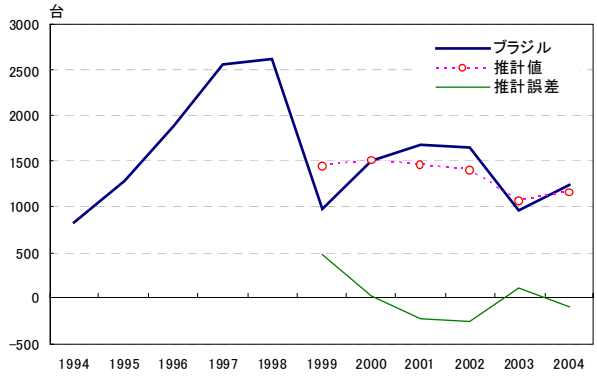
カリブ海諸国　＝　−559.6879 ＋　0.2071 × 建設GDP　＋　69.0605 × 経済成長率
（4.25 ）　（2.55 ）

R^2 ＝0.733



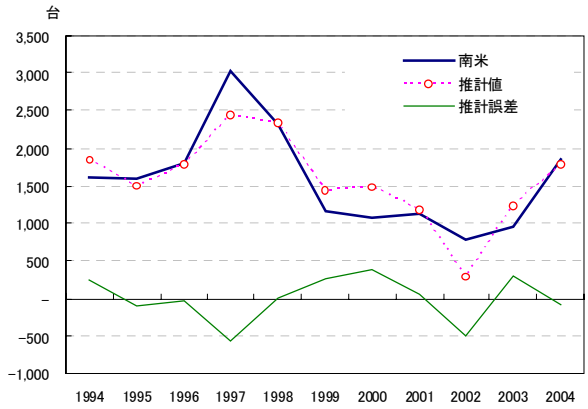
ブラジル　＝　−778.5 ＋　0.0645 × 建設GDP
（1.36 ）

R^2 ＝0.317



南米　＝　−1854.991 ＋　0.1399 × 建設GDP　＋　51.657 × 経済成長率 ＋　835.29 × ダミー
（3.73 ）　（2.29 ）　（2.68 ）

R^2 ＝0.894　ダミー:1997年＝1、他0



b. 欧州・アフリカ

欧州・アフリカの小型建設機械においても、西欧が大きなシェアを有す

る。西欧の欧州・アフリカにおけるシェアを見ると、一般土工機械以上に高いシェアとなっており、2000 年には 91.7%となった。その後シェアは緩やかに低下しているが、2004 年時点でも 85.3%と高いシェアを保っている。需要の動向を見ると、一般土工機械と同様に、2000 年をピークに需要が減少したが 2004 年には増加に転じ、2005 年も堅調な伸びとなった。西欧においては一般土工機械で見たのと同様の需要抑制要因があると推察されるため、需要関数推計では 1999 年以降の動きを追うこととした。需要関数の説明変数としてはユーロスタットが作成している建設生産指数と経済成長率を組み合わせた。

ロシア、東欧、中近東産油国、アフリカについては、一般土工機械の需要推移にみられたようにおおむね 2000 年以降に増加基調が顕著となっているが、個々にみると増加のタイミングや増加テンポはやや異なる。すなわち、ロシアは 2000 年に需要が増加に転じたが、2001 年は一旦横ばいとなり、2002 年以降急激な増加トレンドに入った。1999 年～2004 年の需要増加倍率は 9 倍強である。これに対して東欧での小型建設機械需要は、1990 年代後半においても極めて緩やかながら増加を続け、2002 年以降、増加テンポが高まった。

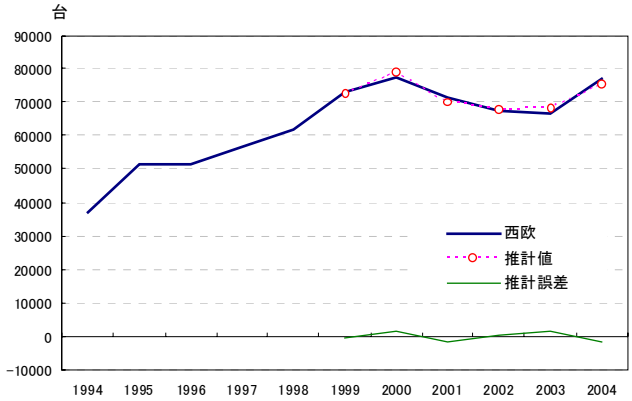
中近東産油国は、こうした動きとは異なり、1994～1998 年に増加した後、1999 年に一旦大きく落ち込み、2000 年以降再び増勢を強めた。また、アフリカで需要増が顕著となったのは 2003 年以降で、1994～2002 年は横ばい基調で推移した。

ロシア、東欧での需要拡大は経済成長が高まってきたことが大きな背景要因とみられるが、ロシアは建設 GDP を用いて推計すると良好な結果が得られた。東欧は建設 GDP と経済成長率による推計結果が良好であった。またアフリカは、建設 GDP と経済成長率による推計結果が良好であった。

図表 121　小型建設機械需要関数推計結果(西欧)

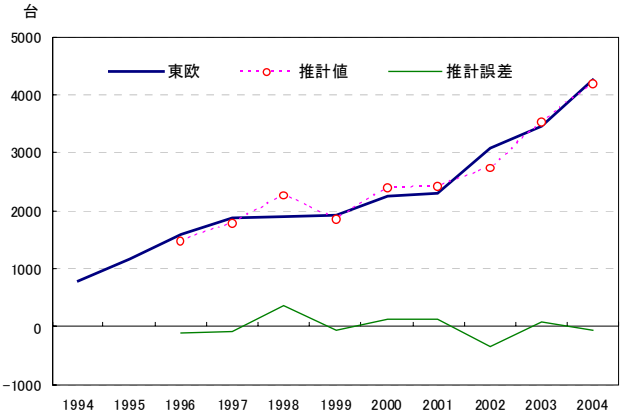
$$\text{西欧} = -36693.04 + \underset{(2.17)}{966.2} \times \text{建設生産指数} + \underset{(5.29)}{5103.7} \times \text{経済成長率}$$

$R^2 = 0.910$



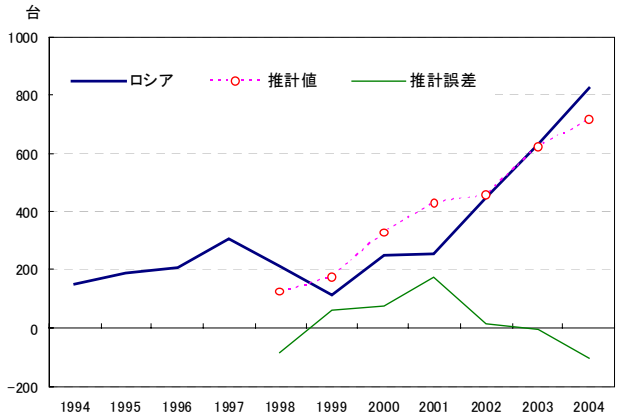
東欧　　＝　−5398.592 ＋　0.2681　× 建設GDP　＋　134.2　× 経済成長率
（4.71 ）　（1.58 ）

R^2 ＝0.951



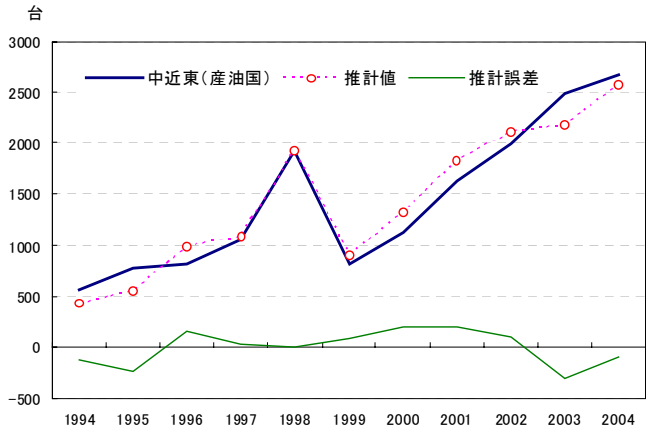
ロシア　　＝　−690.55 ＋　0.0548　× 建設GDP
（5.21 ）

R^2 ＝0.819



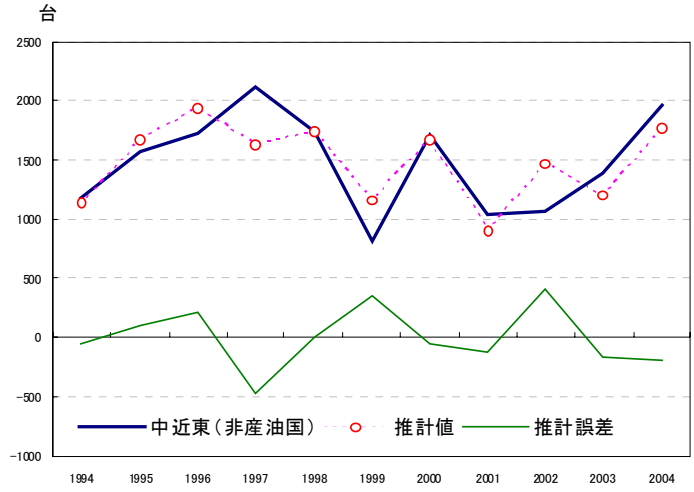
中近東
（産油国）　＝　−4532.346 ＋　0.2237　× 建設GDP　＋　27.615　× 原油価格WTI＋　917.97　× ダミー
（5.23 ）　（1.49 ）　（4.19 ）

R^2 ＝0.946　　ダミー：1998年＝1、他0



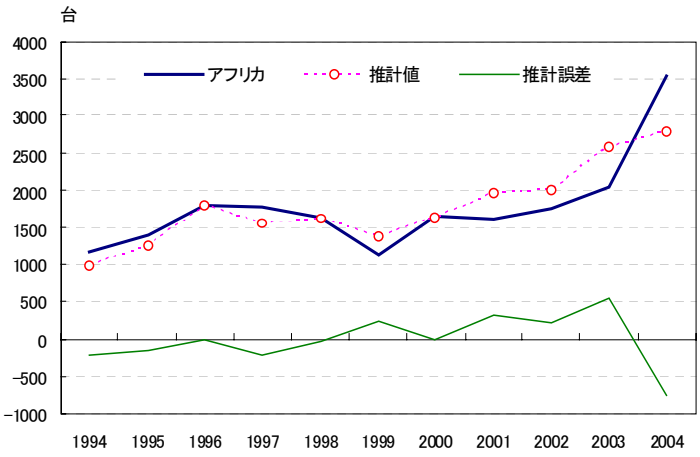
中近東（非産油国） = 382.7387 ＋ 0.0473 × 建設GDP ＋ 75.8 × 経済成長率
（0.75 ） （3.30 ）

R^2 ＝0.619



アフリカ = −2799.884 ＋ 0.0641 × 建設GDP ＋ 304.9 × 経済成長率
（2.14 ） （1.37 ）

R^2 ＝0.710



c．アジア・豪州

アジア・豪州では日本のシェアは一般土工機械以上に高く、シェアの落ち込みの程度は一般土工機械に比べてやや小さいものとなっている。すなわち、日本のシェアは1995年に84.6%であったが、2004年は57.5%となっている（一般土工機械では、日本のシェアは 1998 年の 78.2%から 2004 年には 35.0%まで低下）。他方、日本の需要減少と対照的に中国の需要が急増している。とくに需要増が顕著となったのは 2002 年以降である。韓国は経済危機前後に需要が激変したが、1999 年をボトムに回復軌道に入った。また、インドでは 1999 年以降、オセアニアでは 2002 年以降大幅な需要増がみられる。

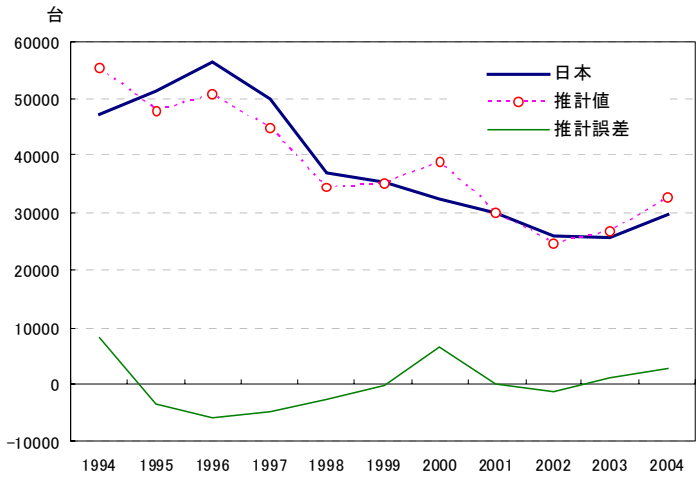
日本の需要の動きは建設 GDP と経済成長率でかなりの程度追うこと

ができる。中国も 2000 年以降で捉えると建設 GDP と経済成長率による推計のフィットが良い。ASEAN は経済危機前後で大きな断層が見られるが、経済危機以降については GDP にリンクした動きとなっている。韓国も経済危機前後で不連続な動きとなっているが GDP と経済危機前と後を識別するダミー変数を用いると長期トレンドを追える。インド、オセアニアは建設 GDP で推計したが、オセアニアは 2004 年に推計を大きく上回る大幅な需要増となっていることが注目される。鉄鉱石等の需要増や価格上昇の影響が現れている可能性が高いが推計上では鉄鉱石価格指数は有意ではない。

図表 122　小型建設機械需要関数推計結果(アジア)

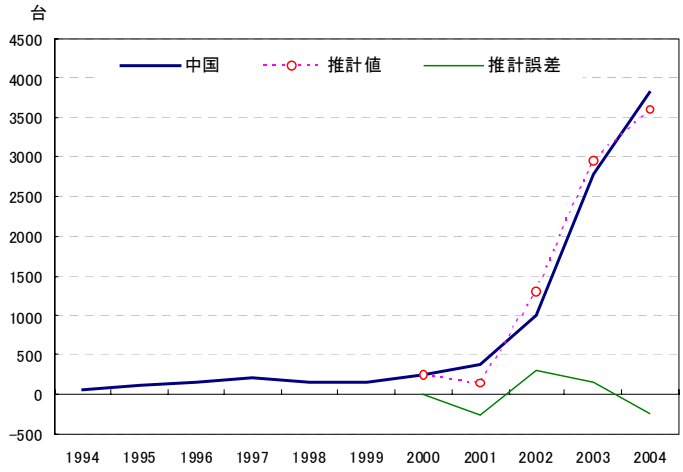
日本　　=　−83829.24 ＋　0.4959　× 建設GDP　＋　2597.837　× 経済成長率
（5.72 ）　（2.34 ）

R^2 ＝0.843



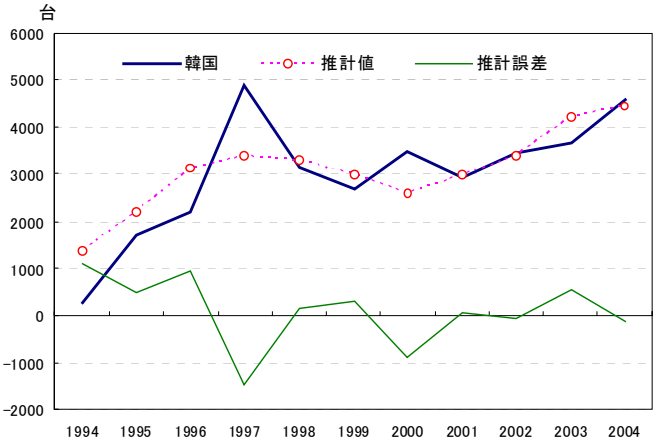
中国　　=　−12675.7 ＋　0.1562　× 建設GDP　＋　455.737　× 経済成長率
（4.88 ）　（1.84 ）

R^2 ＝0.977



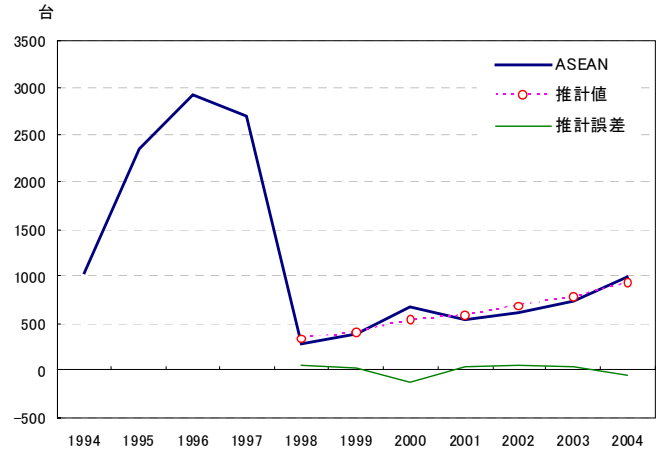
韓国　　＝　−379.8955 ＋　7.5002　× GDP　　＋　1940.3　× ダミー
（2.49 ）　（3.74 ）

R^2 ＝0.755　　ダミー：1997年＝1、他0



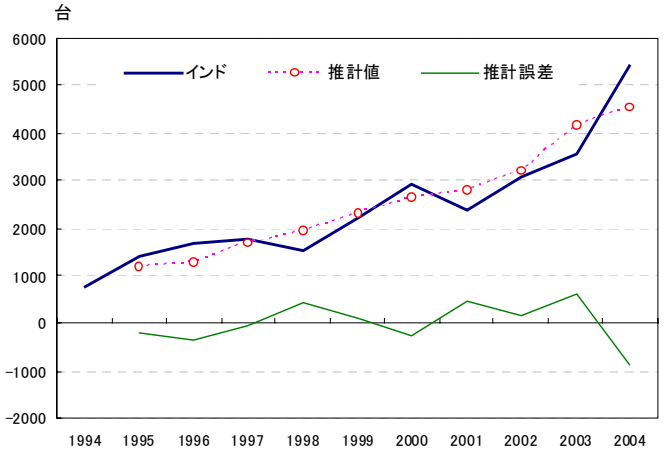
アセアン　　＝　−1580.228 ＋　0.0038　× GDP
（4.84 ）

R^2 ＝0.854



インド　　＝　−2636.338 ＋　0.1970　× 建設GDP
（7.19 ）

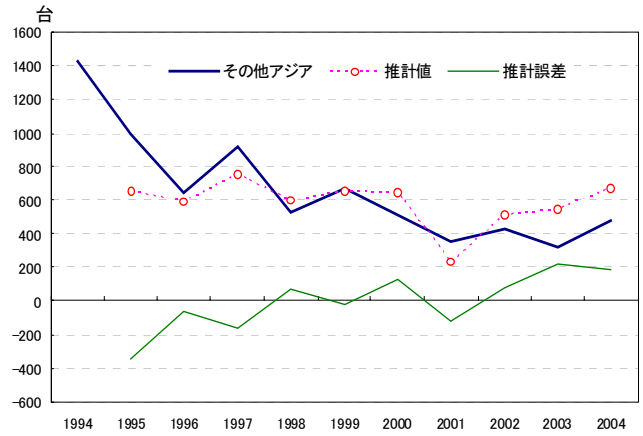
R^2 ＝0.866



その他アジア　＝　−756.221 ＋　0.0595 × 建設GDP ＋　61.1 × 経済成長率

（0.39 ）　（1.56 ）

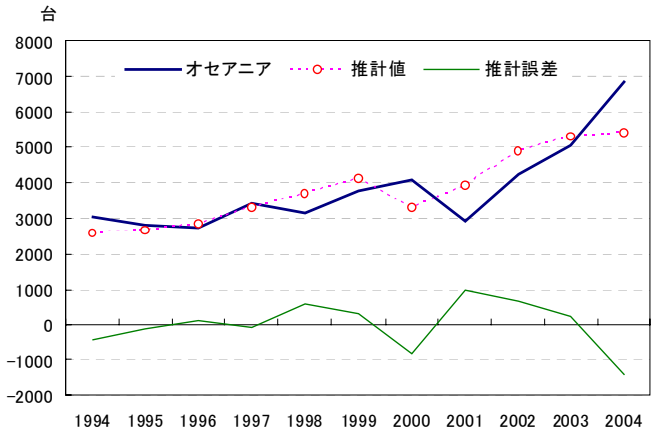
R^2 ＝0.392



オセアニア　＝　−2267.868 ＋　0.2121 × 建設GDP

（4.49 ）

R^2 ＝0.691



③搭乗式締固機械

搭乗式締固機械は、小型建設機械と同様に、世界市場における北米と西欧のシェアが高い市場構造となっている。ただし、近年両地域のシェアはやや低下しており 2004 年では 67.5%となっている。

なお、搭乗式締固機械の出荷データの利用に当たっては留意すべきことが 3 点ある。第一は、利用可能なデータが 1995 年以降と他の系列よりも短く、需要関数推計上の制約となることである。第二は、中国やインドなどではデータの把握対象範囲が限られており、各国の地場企業の出荷データが把握されていないと見られることである。第三は、他の途上国の中にも不連続なデータがある地域が見られることである。

需要関数の推計に当たっては、こうしたデータ面の制約に留意したが、基本的に一般土工機械や小型建設機械と同様の推計を試みた。推計のフ

ィットは全般的にやや低下する結果となった。

a. 米州

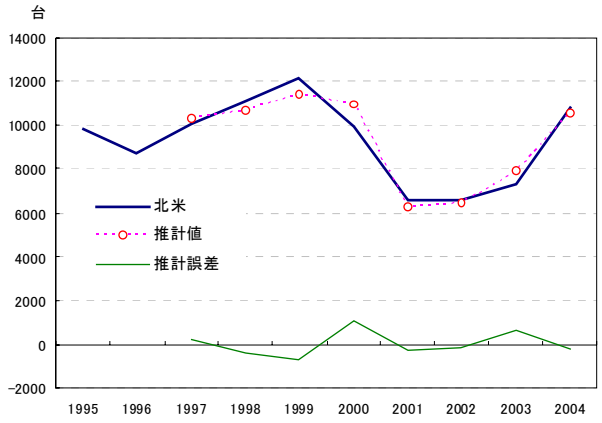
米国については2000～2001年の落ち込みが大きなものとなっている。この動きは住宅投資や非住宅建設投資額、建設GDPの動きとはやや異なっており、これらの指標を用いた需要関数のフィットは良くない。最もフィットしたのは経済成長率のみを用いた場合である。

カリブ海諸国や中米、南米、ブラジルなどについてはそれぞれ年々激しく変動する傾向がみられる。そうした中で、カリブ海諸国は極めて緩やかな増加基調を軸に変動し、中米はやや強い増加トレンドのもとで変動していることが窺える。南米とブラジルは不規則な動きで推移しており、傾向としては若干ながら減少基調とみられる。今回は建設GDPでこうしうた長期トレンドを追うこととした。

図表 123　搭乗式締固機械の需要関数推計結果(米州)

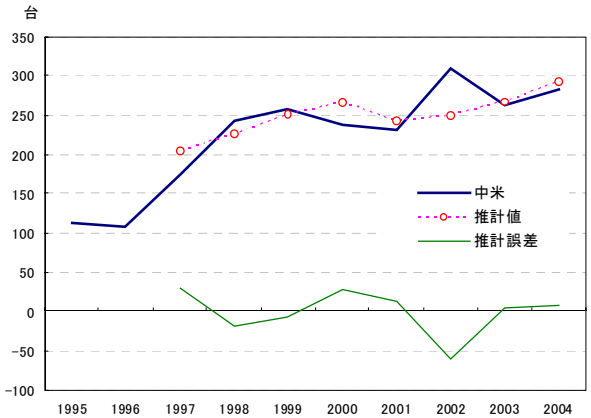
北米　＝ −9880.116 ＋ 33.7976 × 非住宅建設 ＋ 10.030 × 住宅建設 ＋ 1512.28 × 経済成長率
（2.33） （1.35） （6.86）

R^2 ＝0.927



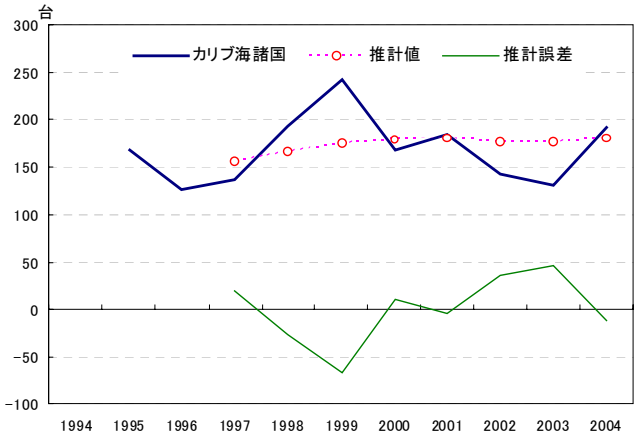
中米　＝ −205.1379 ＋ 0.0334 × 建設GDP
（2.26）

R^2 ＝0.459



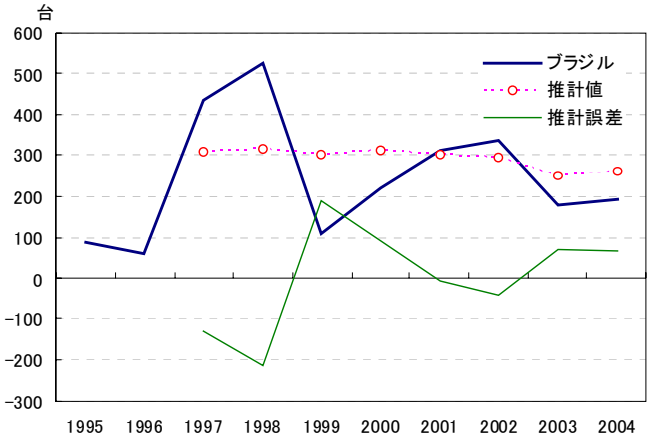
カリブ海諸国 ＝　49.181344 ＋　　0.0222　× 建設GDP
（0.56 ）

R^2 ＝0.050



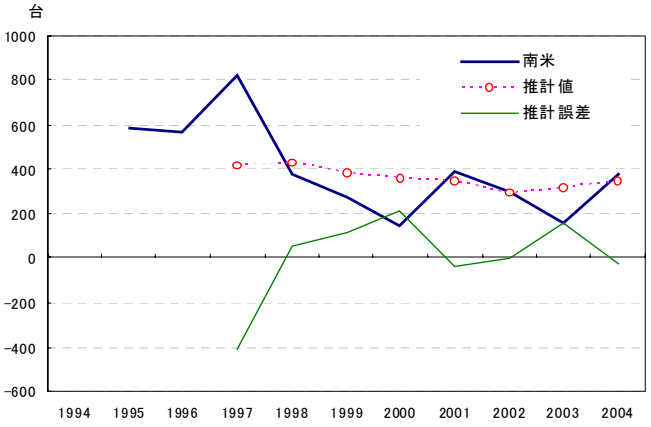
ブラジル　　＝　　0.0087　× 建設GDP
（6.43 ）

R^2 ＝0.149　　（ゼロ切片回帰）



南米　　＝　　0.0157　× 建設GDP
（5.43 ）

R^2 ＝0.184



b. 欧州・アフリカ

西欧の搭乗式締固機械の需要は、一般土工機械や小型建設機械の需要動向と類似した動きと、やや異なる動きとが合わさった形となっている。類似している点は、2000 年以前は増加が顕著であったが 2001 年以降減少に転じた地域が多いことである。やや異なった動きは西欧の需要動向に見られる。すなわち、西欧の一般土工機械や小型建設機械では 2003～2004 年にかけて需要が回復したが、搭乗式締固機械は 2004 年においても底這い状態に留まっていることである。

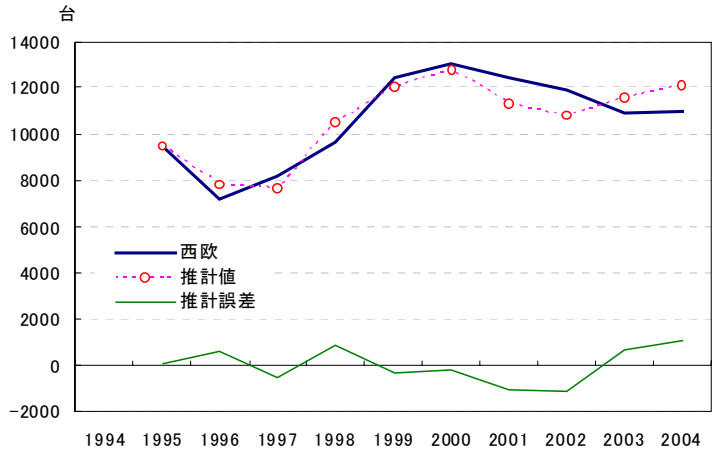
西欧の需要関数の推計に当たっては、ユーロスタット作成の建設生産指数と経済成長率を用いてみた。足元の 2004 年の誤差は大きいが、2005 年には一転して大幅な増加となったと見込まれ、これまでの推計値とのギャップ分を取り戻す動きとなっている。

ロシア、東欧、アフリカは近年増加が急となっているが、ロシアでは 2004 年は反動減となっている。これらの国や地域については、こうした動きの基調となっている長期トレンドを、GDP および建設 GDP で追った。また中近東の産油国の需要は GDP と原油価格を用いて推計した。非産油国は 3～4 年のサイクルで大きな需要増減傾向が見られる。こうした変動を捉える指標は見出せないが、中期的なサイクルを通じて見られるトレンドは横ばいないし減少傾向と判断される。このため、増加傾向にある GDP や建設 GDP を用いた推計では有意な結果が得られない。そこで、経済成長率を用いて推計した。この推計に基づく場合、需要は経済成長率に依存するため、将来ともトレンドとしては横ばいで推移することになる点に留意する必要がある。

図表 124　搭乗式締固機械の需要関数推計結果(欧州・アフリカ)

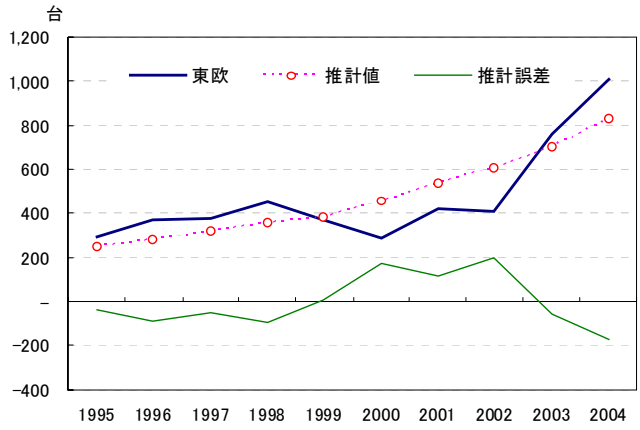
$$\text{西欧} = -2299.692 + \underset{(1.26)}{119.802} \times \text{建物建設生産指数} + \underset{(3.51)}{986.6} \times \text{経済成長率}$$

$R^2 = 0.835$



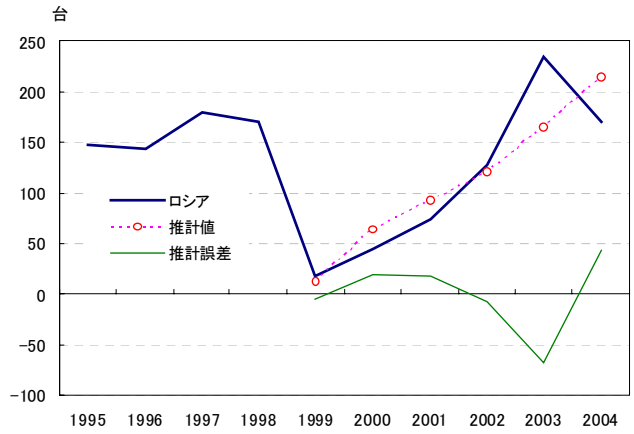
東欧　　＝　−1240.17 ＋　4.0292　× GDP
（4.37 ）

R^2 ＝0.705



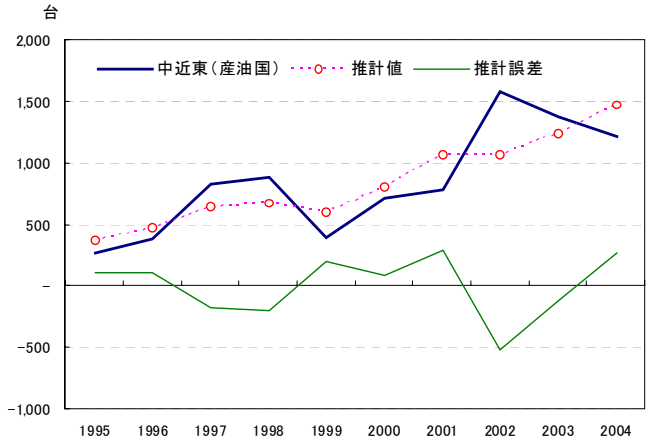
ロシア　　＝　−497.4708 ＋　1.4669　× GDP
（3.74 ）

R^2 ＝0.778



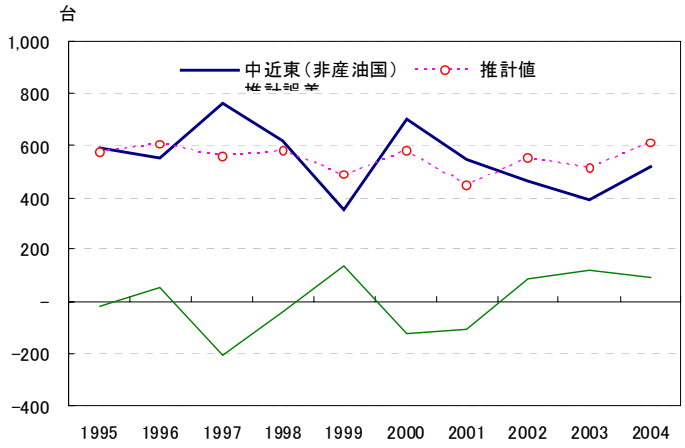
中近東
（産油国）　＝　−1921.457 ＋　6.0792　× GDP　＋　17.62　× 原油価格WTI（前期）
（1.78 ）　（0.69 ）

R^2 ＝0.663



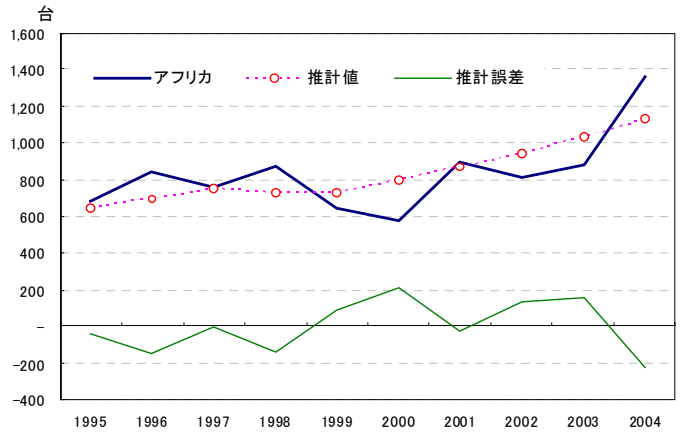
中近東
（非産油国）　＝　495.46591 ＋　13.5431　× 経済成長率
（1.29 ）

R^2 ＝0.172



アフリカ　＝　−760.8996 ＋　0.0288　× 建設GDP
（3.12 ）

R^2 ＝0.549



c. アジア・豪州

日本では他の機種同様、1998 年にピークを打った後需要は大きく減少した。2003 年以降やや反転しているが、戻りは鈍い。こうした動きは他の機種で用いた変数では追いきれない。そこで GDP と公的固定資本形成（実績）を用いてみた。推計結果は必ずしも良好ではないが、長期の下降トレンドを推定するための第一次接近とみることはできよう。

なお、日本やオセアニアを除くアジア・豪州の各地域の搭乗式締固機械の需要は十分実態が捉えられていないと推察される。とくに、前述のように、成長ポテンシャルが大きい中国やインドでは統計のカバレッジが極めて低く地場企業による出荷の動きが反映されていないと見られる。また、韓国、アセアンは利用可能なデータが 3 ヵ年であるため統計的な

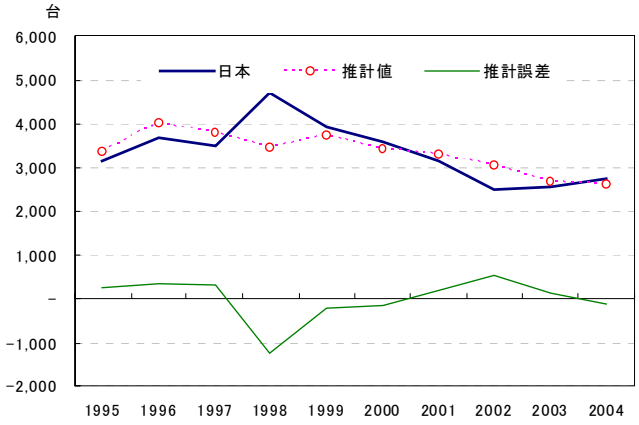
分析は不可能であり、その他アジアもデータの連続性に問題があり十分な推計はできない。このため、韓国、アセアンおよびその他アジアの計は GDP の動きを参考に設定した。なお、韓国、アセアンについてはデータの推移をもとに別途参考値を設定することとした。不連続な推移を示しているインドでは３年程度のサイクルの変動が見られるため３ヵ年移動平均値をもとに参考値を設定することとしたが、実態に比べ過小な数値となっていると見られる。

このように、アジア・豪州の各地域の搭乗式締固機械の需要実態は、日本およびオセアニアを除き的確に把握されていないと見られるため、以下での需要関数の推計もあくまで市場動向を見る上での参考に留まる。

図表 125　搭乗式締固機械の需要関数推計結果(アジア)

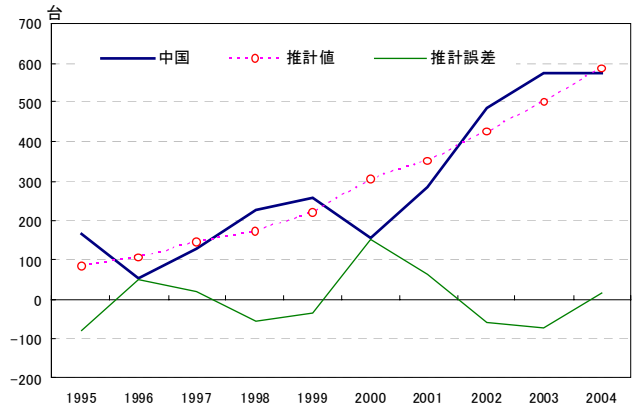
日本　＝ −12332.62 ＋ 3.1014 × GDP ＋ 0.143 × 公的固定資本形成
（0.77） （1.80）

R^2 ＝0.454



中国　＝ −527.5667 ＋ 0.0121 × 建設GDP ＋ 9.738 × 経済成長率
（6.17） （0.41）

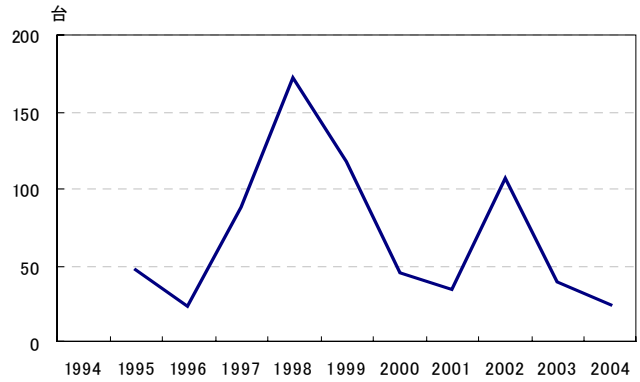
R^2 ＝0.846



注：地場企業の実績が反映されていないと見られ、需要規模は過小と推察される。

インド（実績推移）

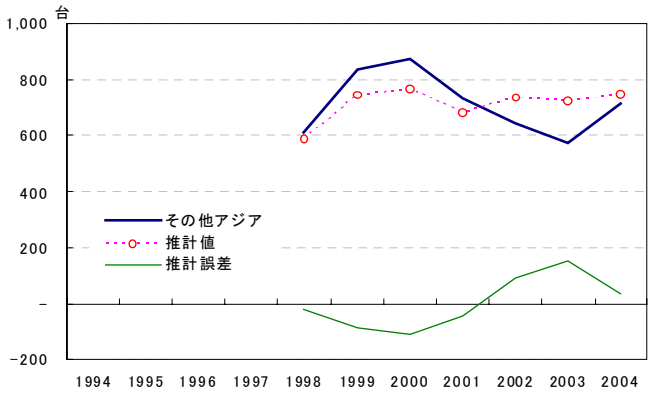
地場企業の実績が反映されていないと見られ、需要規模は過小と推察される。



その他アジア ＝ 652.0431 ＋ 16.5419 × 経済成長率

（1.46 ）

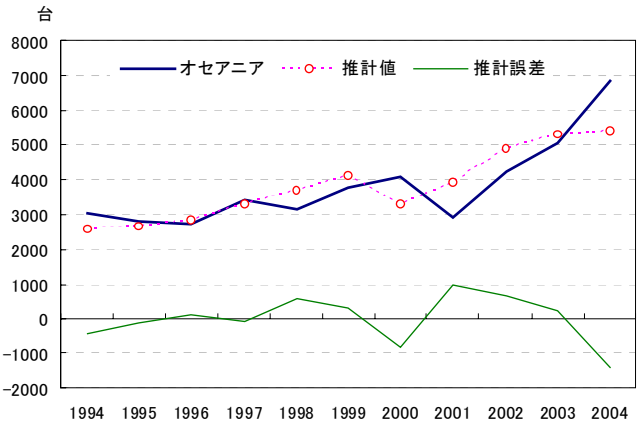
R^2 ＝0.298



オセアニア ＝ −2267.868 ＋ 0.2121 × 建設GDP

（4.49 ）

R^2 ＝0.691



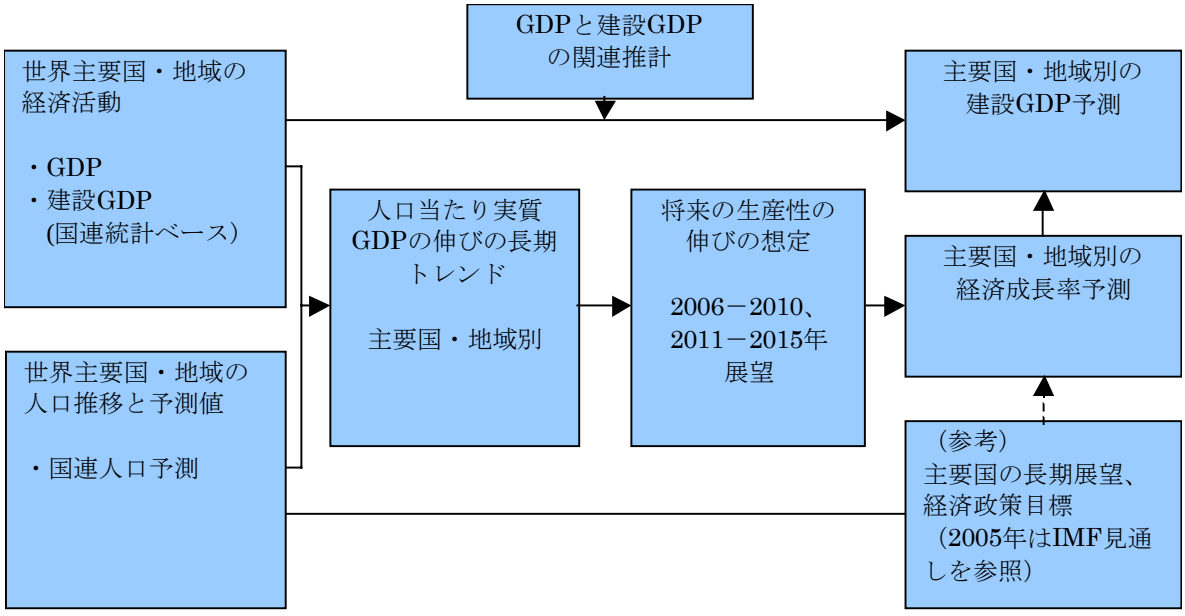
3.3　外生変数の予測結果

3.3.1. 外生変数の予測方法

予測の前提となる GDP と建設 GDP については、国連の世界主要国・地域別の人口予測データと各国・地域別の人口当たり実質 GDP の長期推移をもとに、主要国・地域別に人口当たり実質 GDP の伸びを想定し経済成長率を予測した（1990 年価格、US$ベース）。つぎに、過去の長期データに基づき実質 GDP と実質建設 GDP との関連を推計し、上記で求めた実質 GDP の将来予測値を用いて実質建設 GDP の将来予測を行った。西欧の需要関数で用いた建設生産指数の将来値は、建設 GDP の予測値の伸びを適用して求めた。また、北米の需要関数で用いた住宅及び非住宅建設の実質額や、一部の需要関数で用いた原油価格、鉄鉱石価格などについては将来シナリオを想定し予測値を設定した。

なお、日本の建設 GDP については、他の国で推計したような GDP を用いた関数では適切な予測ができないため、国内で予測した実質建設着工額の伸びを参考に今後の伸びを想定し外生値として与えた。

図表 126　国・地域別の GDP と建設 GDP の予測フロー



注：ベースとなるデータは国連作成の国別の人口およびGDP統計。人口は2005年以降、5年ごとにケース分けされた予測値が利用できるが、本予測では標準ケースを利用。

3.3.2. 外生変数の予測結果

図表 127　実質 GDP の予測結果(1990 年価格、US＄ベース)

地域		GDP金額(兆US$)						伸び率(%)			
		1995	2000	2004	2005	2010	2015	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2015/2010
地域計	アジア・豪州	6.154	7.199	8.231	8.585	10.465	12.610	3.2	3.6	4.0	3.8
	欧州・アフリカ	9.776	11.266	12.240	12.509	14.163	15.965	2.9	2.1	2.5	2.4
	米州	8.489	10.322	11.341	11.741	13.745	15.814	4.0	2.6	3.2	2.8
世界計		**24.420**	**28.786**	**31.812**	**32.836**	**38.372**	**44.389**	**3.3**	**2.7**	**3.2**	**3.0**
アジア・豪州	日本	3.279	3.493	3.630	3.703	4.060	4.466	1.3	1.2	1.9	1.9
	中国	0.784	1.136	1.553	1.689	2.450	3.335	7.7	8.3	7.7	6.4
	アセアン	0.495	0.562	0.665	0.697	0.868	1.051	2.6	4.4	4.5	3.9
	韓国	0.397	0.489	0.584	0.607	0.730	0.855	4.2	4.4	3.8	3.2
	その他	1.198	1.520	1.799	1.891	2.357	2.902	4.9	4.5	4.5	4.2
	インド	0.417	0.552	0.699	0.748	1.006	1.332	5.8	6.3	6.1	5.8
	その他アジア	0.352	0.454	0.518	0.545	0.658	0.781	5.2	3.7	3.8	3.5
	オセアニア	0.430	0.514	0.582	0.597	0.693	0.789	3.7	3.1	3.0	2.6
	小計	6.154	7.199	8.231	8.585	10.465	12.610	3.2	3.6	4.0	3.8
欧州・アフリカ	アフリカ	0.506	0.600	0.703	0.735	0.909	1.104	3.4	4.1	4.3	4.0
	東欧	0.370	0.421	0.514	0.538	0.684	0.851	2.7	5.0	4.9	4.5
	中東	0.634	0.779	0.889	0.938	1.185	1.464	4.2	3.8	4.8	4.3
	産油国	0.326	0.391	0.465	0.491	0.625	0.771	3.7	4.7	4.9	4.3
	非産油国	0.308	0.388	0.424	0.447	0.560	0.693	4.7	2.9	4.6	4.3
	ロシア	0.354	0.383	0.485	0.512	0.670	0.836	1.6	6.0	5.6	4.5
	西欧	7.909	9.081	9.646	9.784	10.710	11.705	2.8	1.5	1.8	1.8
	小計	9.776	11.266	12.240	12.509	14.163	15.965	2.9	2.1	2.5	2.4
米州	ブラジル	0.511	0.571	0.612	0.632	0.742	0.863	2.2	2.1	3.3	3.1
	カリブ海諸国	0.088	0.113	0.123	0.128	0.153	0.179	5.0	2.5	3.7	3.2
	中米	0.326	0.421	0.452	0.466	0.543	0.621	5.3	2.0	3.1	2.7
	北米	7.133	8.737	9.645	9.974	11.630	13.380	4.1	2.7	3.1	2.8
	南米	0.430	0.480	0.510	0.542	0.677	0.770	2.2	2.5	4.5	2.6
	小計	8.489	10.322	11.341	11.741	13.745	15.814	4.0	2.6	3.2	2.8

資料：実績は国連、予測は三菱総合研究所

図表 128　建設 GDP(1990 年価格、US＄ベース)

地域		GDP金額(兆US$)						伸び率(%)			
		1995	2000	2004	2005	2010	2015	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2015/2010
地域計	アジア・豪州	4,270	4,267	4,487	**4,757**	**5,678**	**6,741**	0.0	2.2	3.6	3.5
	欧州・アフリカ	5,546	5,833	6,381	**6,516**	**7,351**	**8,260**	1.0	2.2	2.4	2.4
	米州	3,559	4,712	4,757	**4,910**	**5,675**	**6,460**	5.8	0.8	2.9	2.6
世界計		**13,375**	**14,813**	**15,625**	**16,183**	**18,704**	**21,461**	**2.1**	**1.8**	**2.9**	**2.8**
アジア・豪州	日本	2,550	2,347	2,121	**2,152**	**2,238**	**2,340**	-1.6	-1.7	0.8	0.9
	中国	410	588	768	**884**	**1,276**	**1,730**	7.5	8.5	7.6	6.3
	アセアン	316	270	282	**291**	**372**	**458**	-3.1	1.6	5.0	4.3
	韓国	389	349	409	**420**	**537**	**670**	-2.1	3.8	5.0	4.5
	その他	604	712	908	**1,009**	**1,255**	**1,542**	3.3	7.2	4.5	4.2
	インド	195	268	365	**387**	**502**	**648**	6.6	7.6	5.4	5.2
	その他アジア	177	182	180	**185**	**205**	**228**	0.6	0.3	2.1	2.1
	オセアニア	233	262	363	**437**	**548**	**666**	2.4	10.8	4.6	4.0
	小計	4,270	4,267	4,487	**4,757**	**5,678**	**6,741**	0.0	2.2	3.6	3.5
欧州・アフリカ	アフリカ	487	541	654	**687**	**862**	**1,059**	2.1	4.9	4.7	4.2
	東欧	249	268	324	**338**	**417**	**507**	1.5	4.8	4.3	4.0
	中東	388	411	434	**448**	**523**	**606**	1.1	1.8	3.1	3.0
	産油国	206	238	278	**290**	**355**	**427**	2.9	4.1	4.1	3.7
	非産油国	182	173	156	**158**	**168**	**179**	-1.0	-1.8	1.2	1.3
	ロシア	202	186	261	**280**	**396**	**516**	-1.7	8.6	7.1	5.5
	西欧	4,218	4,427	4,705	**4,763**	**5,154**	**5,573**	1.0	1.5	1.6	1.6
	小計	5,546	5,833	6,381	**6,516**	**7,351**	**8,260**	1.0	2.2	2.4	2.4
米州	ブラジル	312	355	297	**307**	**362**	**423**	2.6	-2.9	3.4	3.2
	カリブ海諸国	40	58	59	**61**	**73**	**84**	7.6	1.0	3.5	3.1
	中米	105	141	146	**150**	**170**	**190**	6.0	1.2	2.5	2.3
	北米	2,873	3,928	4,032	**4,154**	**4,765**	**5,411**	6.5	1.1	2.8	2.6
	南米	228	229	222	**238**	**306**	**352**	0.1	0.8	5.1	2.9
	小計	3,559	4,712	4,757	**4,910**	**5,675**	**6,460**	5.8	0.8	2.9	2.6

資料：実績は国連、予測は三菱総合研究所

3.3.3. 国･地域別の建設機械出荷予測結果

以上で求めたセグメント別、国・地域別の需要関数と、それぞれの需要関数の推計に用いた実質 GDP や建設 GDP 等の予測データをもとに、セグメント別、国・地域別の 2010 年と 2015 年の需要を展望した。なお 2005 年については、特定の国・地域で大幅な需要の増加や減少がみられることから、現時点で利用可能な実績データをもとに 2005 年の実績見込みを推定した。2010 年、2015 年については基本的に需要関数による推計ベースの推計値を与えることとした。このため、地域によっては 2005 年の実績見込値が推計値を大きく上回ることになり、2005 年～2010 年でみると需要が減少する結果となる場合がある。

例えば、一般土工機械における北米や南アメリカ大陸の諸地域、アフリカなどである。このような 2004～2005 年の需要の盛り上がりのうち、どの程度を需要関数で推計したトレンドからの乖離と見るかは長期展望を行う上で重要な点である。逆に、中国や韓国の一部の機種では、2004～2005 年にかけてトレンドを大きく下回る水準に調整される動きが見られる。この点もどの程度が特殊的要因によるものかを判断することが求められる。本推計では基本的に推計誤差の発生状況から、こうした特殊的な部分を推定し、推計された将来の予測値を調整した。

なお、搭乗式締固機械のアセアンや韓国、インド、その他アジアなどでは、需要関数を用いた推計の結果、将来需要が想定以上に大きく伸びたり、他に代替する適切な需要関数が見出せなかったケースがある。このようなケースでは、建設機械需要の伸びを建設 GDP の伸びや、建設 GDP の伸びと建設機械出荷の過去の伸びの相対比で与えるなど、過去の水準を参考に外的に予測値を与えた。

予測結果をもとに GDP 当たりの出荷水準の将来を捉えると中東産油国等では極めて高い水準となる。しかし現実的にはある一定水準以上に出荷台数が高まるとは考えにくい。そこで極端に水準が高まる地域については現状に比べて若干高まる程度に調整を行った（GDP の伸びにリンクする程度の伸びに調整)。

図表 129　セグメント別の需要予測結果（一般土工機械）

地域		需要台数(台)						伸び率(%)			
		1995	2000	2004	2005	2010	2015	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2015/2010
地域計	アジア・豪州	73,917	57,054	78,124	**76,793**	**96,090**	**120,830**	-5.0	6.1	4.6	4.7
	欧州・アフリカ	40,854	59,132	67,206	**75,936**	**77,253**	**89,290**	7.7	5.1	0.3	2.9
	米州	51,446	56,500	79,127	**80,836**	**77,331**	**88,558**	1.9	7.4	-0.9	2.7
	世界計	**166,217**	**172,686**	**224,457**	**233,565**	**250,674**	**298,677**	**0.8**	**6.2**	**1.4**	**3.6**
アジア・豪州	日本	52,969	38,970	30,688	**33,266**	**36,814**	**41,777**	-6.0	-3.1	2.0	2.6
	中国	1,238	7,544	23,177	**18,658**	**30,295**	**44,369**	43.5	19.9	10.2	7.9
	アセアン	11,782	3,598	9,567	**10,122**	**8,956**	**9,885**	-21.1	23.0	-2.4	2.0
	韓国	1,942	1,969	4,767	**3,256**	**5,518**	**6,656**	0.3	10.6	11.1	3.8
	その他	5,986	4,973	9,925	**11,491**	**14,506**	**18,142**	-3.6	18.2	4.8	4.6
	インド	1,074	1,275	4,251	**5,803**	**6,747**	**8,007**	3.5	35.4	3.1	3.5
	その他アジア	2,037	1,042	598	**699**	**1,527**	**2,569**	-12.5	-7.7	16.9	11.0
	オセアニア	2,875	2,656	5,076	**4,990**	**6,232**	**7,566**	-1.6	13.4	4.5	4.0
	小計	73,917	57,054	78,124	**76,793**	**96,090**	**120,830**	-5.0	6.1	4.6	4.7
欧州・アフリカ	アフリカ	3,194	3,027	5,181	**7,139**	**6,617**	**8,160**	-1.1	18.7	-1.5	4.3
	東欧	710	1,261	2,692	**3,516**	**4,100**	**5,756**	12.2	22.8	3.1	7.0
	中東	2,306	4,579	8,535	**11,155**	**10,304**	**11,792**	14.7	19.5	-1.6	2.7
	産油国	621	1,193	4,943	**6,261**	**6,929**	**8,467**	13.9	39.3	2.0	4.1
	非産油国	1,685	3,386	3,592	**4,894**	**3,375**	**3,324**	15.0	7.6	-7.2	-0.3
	ロシア	439	403	1,996	**3,142**	**4,271**	**6,404**	-1.7	50.8	6.3	8.4
	西欧	34,205	49,862	48,789	**50,983**	**51,960**	**57,178**	7.8	0.4	0.4	1.9
	小計	40,854	59,132	67,206	**75,936**	**77,253**	**89,290**	7.7	5.1	0.3	2.9
米州	ブラジル	3,135	2,907	4,009	**4,061**	**4,907**	**5,793**	-1.5	6.9	3.9	3.4
	カリブ海諸国	320	738	578	**809**	**914**	**1,098**	18.2	1.8	2.5	3.8
	中米	435	1,027	1,749	**2,027**	**1,876**	**2,314**	18.7	14.6	-1.5	4.3
	北米	44,238	49,943	69,175	**70,157**	**65,360**	**74,474**	2.5	7.0	-1.4	2.6
	南米	3,318	1,885	3,616	**3,782**	**4,273**	**4,877**	-10.7	14.9	2.5	2.7
	小計	51,446	56,500	79,127	**80,836**	**77,331**	**88,558**	1.9	7.4	-0.9	2.7

注：欧州・アフリカ地域に含まれるアジア地域（アフガニスタン）は規模が小さいため表示していない。このため年によっては合計は一致しない。

図表 130　セグメント別の需要予測結果（小型建設機械）

地域		需要台数(台)						伸び率(%)			
		1995	2000	2004	2005	2010	2015	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2015/2010
地域計	アジア・豪州	60,699	44,234	52,014	58,299	70,969	89,578	-6.1	5.7	4.0	4.8
	欧州・アフリカ	56,473	84,317	90,287	101,977	101,917	116,558	8.3	3.9	0.0	2.7
	米州	72,172	114,988	127,420	137,425	142,022	170,272	9.8	3.6	0.7	3.7
	世界計	**189,344**	**243,539**	**269,721**	**297,701**	**314,907**	**376,408**	**5.2**	**4.1**	**1.1**	**3.6**
アジア・豪州	日本	51,340	32,326	29,907	32,699	36,315	41,321	-8.8	0.2	2.1	2.6
	中国	112	247	3,825	5,735	10,767	17,237	17.1	87.6	13.4	9.9
	アセアン	2,342	671	984	881	1,696	2,390	-22.1	5.6	14.0	7.1
	韓国	1,710	3,484	4,583	3,960	4,884	5,823	15.3	2.6	4.3	3.6
	その他	5,195	7,506	12,715	15,024	17,307	22,806	7.6	14.9	2.9	5.7
	インド	1,394	2,908	5,405	7,413	7,257	10,129	15.8	20.6	-0.4	6.9
	その他アジア	999	512	483	626	699	814	-12.5	4.1	2.2	3.1
	オセアニア	2,802	4,086	6,827	6,985	9,351	11,863	7.8	11.3	6.0	4.9
	小計	60,699	44,234	52,014	58,299	70,969	89,578	-6.1	5.7	4.0	4.8
欧州・アフリカ	アフリカ	1,410	1,656	3,537	3,726	4,054	5,195	3.3	17.6	1.7	5.1
	東欧	1,143	2,267	4,246	5,924	6,428	8,786	14.7	21.2	1.6	6.4
	中東	2,353	2,839	4,630	7,014	6,211	7,774	3.8	19.8	-2.4	4.6
	産油国	774	1,127	2,663	4,815	4,493	6,032	7.8	33.7	-1.4	6.1
	非産油国	1,579	1,712	1,967	2,199	1,718	1,743	1.6	5.1	-4.8	0.3
	ロシア	186	253	824	1,323	1,510	2,222	6.3	39.2	2.7	8.0
	西欧	51,381	77,302	77,046	83,989	83,713	92,580	8.5	1.7	-0.1	2.0
	小計	56,473	84,317	90,287	101,977	101,917	116,558	8.3	3.9	0.0	2.7
米州	ブラジル	1,289	1,496	1,249	1,321	1,551	1,928	3.0	-2.5	3.3	4.4
	カリブ海諸国	611	989	989	1,290	1,197	1,403	10.1	5.5	-1.5	3.2
	中米	557	3,248	2,451	2,888	3,087	3,592	42.3	-2.3	1.3	3.1
	北米	68,115	108,179	120,887	128,582	133,530	160,140	9.7	3.5	0.8	3.7
	南米	1,600	1,076	1,844	3,344	2,656	3,207	-7.6	25.5	-4.5	3.8
	小計	72,172	114,988	127,420	137,425	142,022	170,272	9.8	3.6	0.7	3.7

注：欧州・アフリカ地域に含まれるアジア地域（アフガニスタン）は規模が小さいため表示していない。このため年によっては合計は一致しない。

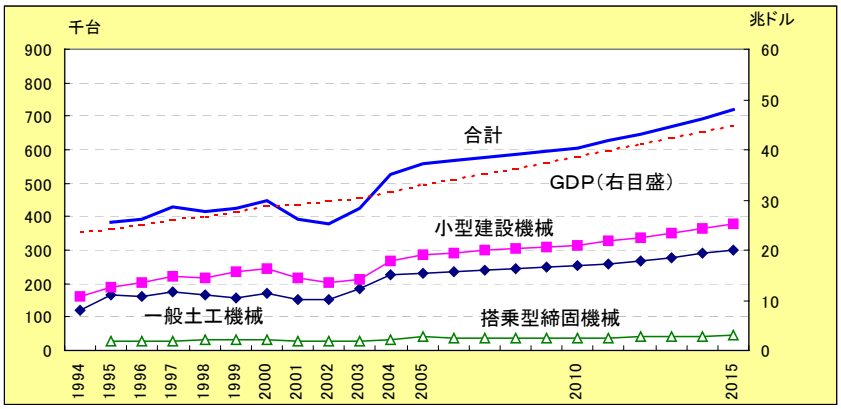
図表 131　セグメント別の需要予測結果（搭乗式締固機械）

地域		需要台数(台)						伸び率(%)			
		1995	2000	2004	2005	2010	2015	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2015/2010
地域計	アジア・豪州	6,055	5,137	5,176	**5,555**	**6,427**	**8,461**	-3.2	1.6	3.0	5.7
	欧州・アフリカ	11,425	15,383	15,280	**19,274**	**19,122**	**21,714**	6.1	4.6	-0.2	2.6
	米州	10,800	10,727	11,823	**14,684**	**12,260**	**14,159**	-0.1	6.5	-3.5	2.9
	世界計	**28,280**	**31,247**	**32,279**	**39,513**	**37,809**	**44,334**	**2.0**	**4.8**	**-0.9**	**3.2**
アジア・豪州	日本	3,125	3,577	2,760	**2,606**	**2,795**	**3,656**	2.7	-6.1	1.4	5.5
	中国	164	155	573	**403**	**868**	**1,407**	-1.1	21.1	16.6	10.1
	アセアン	0	0	384	**433**	**539**	**654**	-	-	4.5	3.9
	韓国	0	0	74	**69**	**83**	**97**	-	-	3.8	3.2
	その他	2,766	1,405	1,843	**2,546**	**2,764**	**3,398**	-12.7	12.6	1.7	4.2
	インド	47	45	24	**11**	**120**	**120**	-0.9	-24.6	61.3	0.0
	その他アジア	2,217	874	713	**1,021**	**1,232**	**1,463**	-17.0	3.2	3.8	3.5
	オセアニア	502	486	1,106	**1,514**	**1,412**	**1,815**	-0.6	25.5	-1.4	5.1
	小計	6,055	5,137	5,176	**5,555**	**6,427**	**8,461**	-3.2	1.6	3.0	5.7
欧州・アフリカ	アフリカ	683	581	1,361	**1,698**	**1,727**	**2,295**	-3.2	23.9	0.3	5.8
	東欧	289	282	1,002	**1,276**	**1,517**	**2,190**	-0.5	35.2	3.5	7.6
	中東	855	1,414	1,728	**2,438**	**2,869**	**3,311**	10.6	11.5	3.3	2.9
	産油国	265	713	1,207	**1,878**	**2,311**	**2,757**	21.9	21.4	4.2	3.6
	非産油国	590	701	521	**560**	**558**	**554**	3.5	-4.4	-0.1	-0.2
	ロシア	147	45	170	**327**	**486**	**729**	-21.1	48.7	8.2	8.5
	西欧	9,451	13,061	11,016	**13,534**	**12,523**	**13,188**	6.7	0.7	-1.5	1.0
	小計	11,425	15,383	15,280	**19,274**	**19,122**	**21,714**	6.1	4.6	-0.2	2.6
米州	ブラジル	86	220	194	**317**	**365**	**418**	20.7	7.6	2.9	2.8
	カリブ海諸国	168	168	192	**201**	**227**	**253**	0.0	3.6	2.4	2.2
	中米	112	239	283	**308**	**372**	**445**	16.4	5.2	3.9	3.7
	北米	9,850	9,951	10,780	**13,242**	**10,817**	**12,491**	0.2	5.9	-4.0	2.9
	南米	584	149	374	**616**	**479**	**551**	-23.9	32.8	-4.9	2.9
	小計	10,800	10,727	11,823	**14,684**	**12,260**	**14,159**	-0.1	6.5	-3.5	2.9

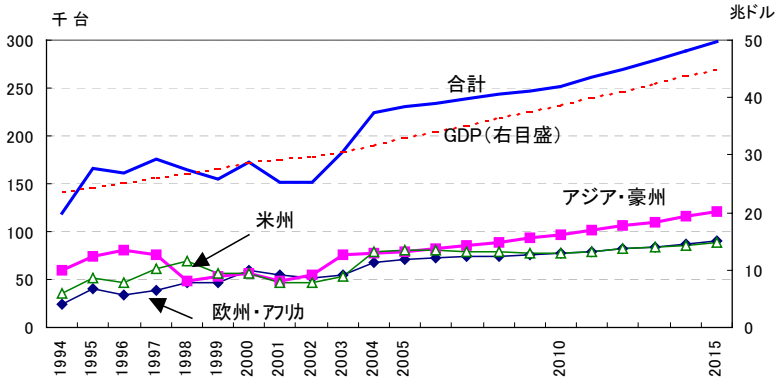
注：１）アジアのその他はＡＳＥＡＮ、韓国を含む(ＡＳＥＡＮ、韓国の予測値は参考値)。
２）インドは３年程度のサイクルで実績が大幅増となっているが、2005 年はピークのサイクルとなると予想。2010 年、2015 年は過去平均なみの水準を想定。
３）欧州・アフリカ地域に含まれるアジア地域（アフガニスタン）は規模が小さいため表示していない。このため年によっては合計は一致しない。

図表 132　セグメント別、地域別の予測結果

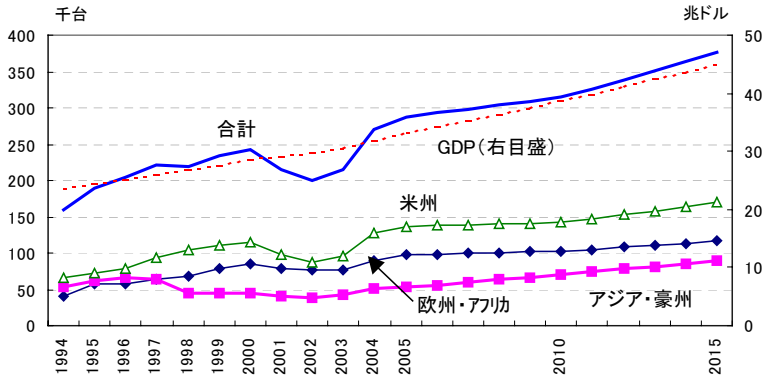
セグメント比較



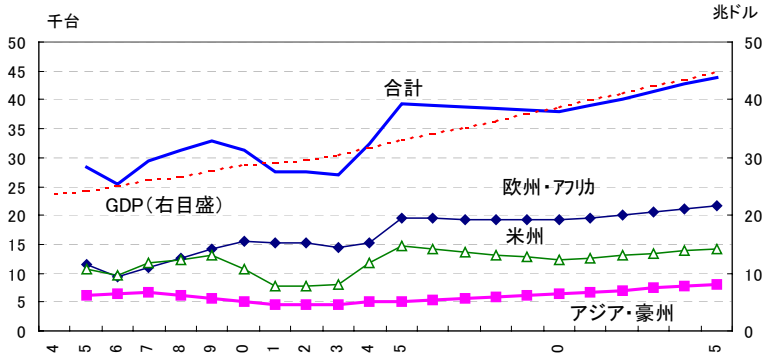
一般土工機械
地域別



小型建設機械
地域別



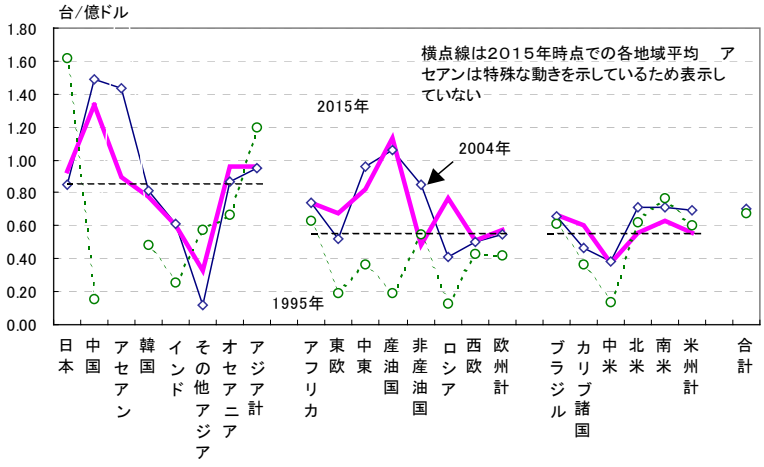
搭乗式締固機械
地域別



図表 133　実質 GDP 当り出荷台数の国･地域別比較

一般土工機械

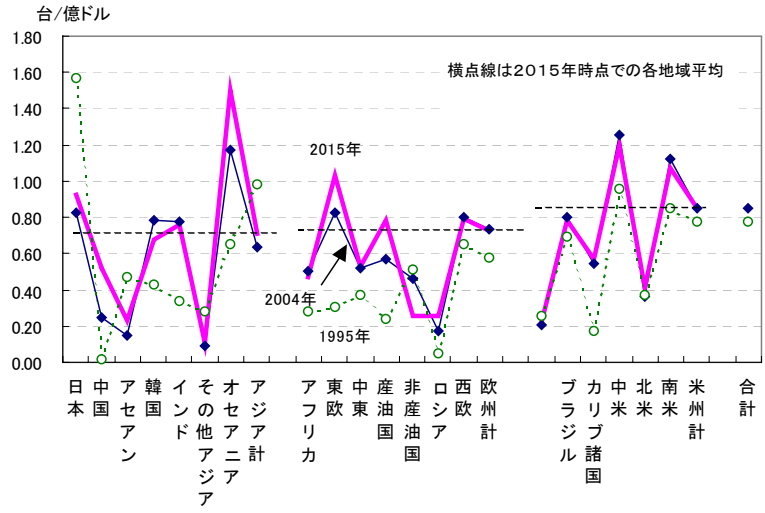
現状では中国、アセアンの水準が高く、次いで中東、オセアニア、北米、南米の順に水準が高い。2015年予測では中国、産油国が高水準になる。その他では、オセアニア、ロシア、東欧、アフリカなどの水準が高いと予測された。北米、西欧は現状とほぼ同水準。



小型建設機械

一般土工機械に比べ水準差はやや小。全体的には米州の水準が高い。個別では、中米、オセアニア、南米等の水準が高い。

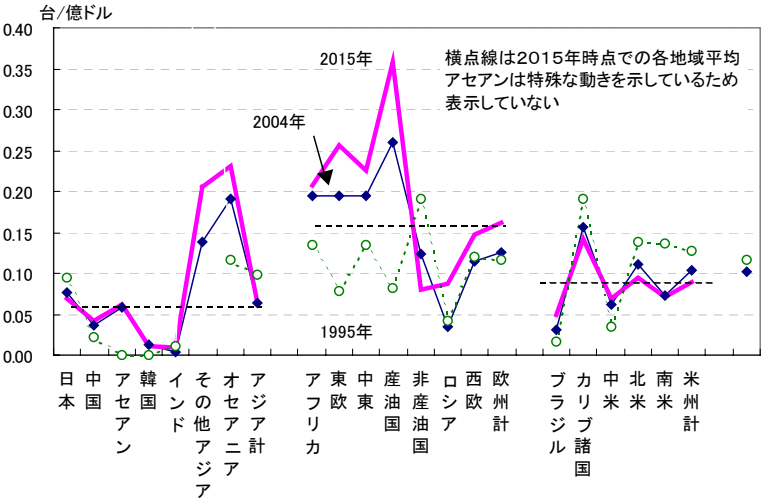
予測結果では、オセアニアや東欧で水準が高まるとされた他、中南米は高水準を維持。日本、中国、産油国などで水準上昇を予測。



搭乗式締固機械

現状では地域格差が大。全体的には欧州・アフリカ、オセアニアの水準が高い。中でも産油国の水準が高い。

2015年では産油国、東欧、東欧、ロシア、オセアニア等で水準が高まると予測。なお、産油国は2005年実績見込みでは0.38と高水準になるが、2015年にかけてはやや水準が低下すると予測した。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

非　売　品
―― 禁無断転載 ――

平成１７年度
我が国建設機械産業の将来展望調査報告書

発　行　　平成１８年３月

発行者　　社団法人　日本機械工業連合会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電話　０３－３４３４－５３８４

社団法人　日本建設機械工業会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電話　０３－５４０５－２２８８